30143 11.

Lane Medical Library

Ueber
das uterine Flimmerepithel,
speziell
bei Erkrankungen der Gebärmutter.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde in der Medizin und Chirurgie,

welche

mit Genehmigung der hohen medizinischen Fakultät

der

Vereinigten Friedrichs-Universität
Halle-Wittenberg

Freitag, den 28. November 1902, Mittags 12 Uhr,

öffentlich vortragen wird

Kurt Heimerdinger
approb. Arzt
aus **Berlin.**

Halle a. S.
Hofbuchdruckerei von C. A. Kaemmerer & Co.
1902.

Imprimatur:
Prof. Dr. **C. Fränkel**,
h. t. Decanus.

Dem

Andenken meiner Eltern

und

meinem Onkel und väterlichen Berater,

Herrn

Direktor Prof. Dr. Emil Grube in Berlin

gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153712_0451

Unter den vielen, früher nicht geahnten Erscheinungen, deren Kenntniss uns das Mikroskop erschlossen hat, ist unstreitig eine der interessantesten die Beobachtung organischer Lebensthätigkeit im kleinsten Raume. Und hier ist es wieder die Art der Locomotion der mikroskopischen Kleinwesen, die wegen ihrer Eigenart schon frühzeitig vielfach zum Gegenstand des Studiums gemacht wurde. Im Jahre 1677 entdeckte ein Holländer Medizinstudierender im menschlichen Samen kleine Gebilde, die in rastloser Bewegung begriffen, wie Kaulquappen in der umgebenden Flüssigkeit herumwirbelten. So ist es denn kein Wunder, wenn man sie zunächst ihrer lebhaften Bewegung wegen für „Tierchen" hielt, bis man sich überzeugte, dass man es nur mit Bewegungen von kleinsten Zellen im Organismus des Menschen zu thun hatte. Die Locomotion der Spermatozoen, die mittels peitschenartiger Bewegung ihres Schwanzes vor sich ging, stellte man in Parallele mit den Bewegungserscheinungen, wie man sie von den Infusorien her schon vielfach kannte. Bei diesen erfolgt durch ein einzelnes oder eine Anzahl von wimpernden, schwingenden Haaren oder durch einen ganzen Pelzbesatz von Wimperhärchen die Bewegung.

Eine höchst interessante Entdeckung brachte das Jahr 1683, als De Heide an den Kiemen von Muscheln Flimmerbewegung nachweisen konnte. Hier hatte man es also nicht mehr mit dem der Fortbewegung dienenden Cilien- oder Flimmerbesatz eines einzelnen Lebewesens (wie beim Infusor)

oder einer einzelnen lebenden Zelle (wie beim Spermatozoon) zu thun, sondern man hatte eine Einrichtung vor sich, an der eine grosse Zahl von Zellen des höheren Organismus participierte, eine Einrichtung, der im Körperhaushalte der Tiere eine nicht unbedeutende Rolle zukommen musste, da sie, wie man bald auch z. B. an der Rachenschleimhaut des Frosches wahrnahm, über grosse Teile der Schleimhaut im Organismus der Tiere verbreitet war. Die einfache Wimperbewegung, die dem im flüssigen Medium lebenden niederen Tiere und der Spermatozoenzelle zur Fortbewegung (und eventuell auch zum Heranwimpern der Nahrung in die Mundöffnung) diente, wurde bei den höheren Tieren durch den weit complicierteren Mechanismus der dem Einfluss des Nervensystems unterworfenen Muskelbewegung ersetzt; wo Wimperbewegung an Schleimhäuten vorhanden war, da übernahm sie andere Functionen, z. B. die Weiterbeförderung der Nahrung durch den magenwärts flimmernden Oesophagus in den Tractus intestinalis (bei Batrachierlarven), oder die Reinhaltung der Respirationswege von Staubteilchen und Bacterien durch ihren nach aussen schlagenden Flimmerbesatz.

Die vielseitigsten Functionen kommen nun wohl aber dem Flimmerepithel des Genitaltractus zu, besonders des weiblichen. Während beim Manne der Flimmerbesatz des Nebenhodens und des Samenstranges keinen andern Zweck haben kann, als die durch muskuläre Kräfte vor sich gehende Hinaufbeförderung des Samens durch Samenstrang und Urethra zu unterstützen, sind die Functionen des flimmertragenden Epithels der weiblichen Geschlechtsorgane bedeutend zahlreicher. Eigentümlicherweise ist über das Flimmerepithel der Tuben, besonders aber des Uterus erst in den letzten Jahrzehnten mehr gearbeitet worden, während die Physiologie der Flimmerbewegung, besonders bei den niederen Organismen, die sich derselben zur Locomotion bedienen, viel genauer studiert worden ist.

Verbreitung des Flimmerbesatzes im Uterus.

Wenn man die neuen Lehrbücher der Anatomie und Physiologie daraufhin durchliest, wie sich das Flimmerepithel im menschlichen Uterus verhält, so wird man zwar finden, dass die Morphologie der Flimmerzellen in den verschiedenen Darstellungen übereinstimmt; aber schon die Frage, wie weit der Flimmerbesatz im Uteruscavum verbreitet ist, wird von den verschiedenen Autoren verschieden beantwortet. Nach dem einen soll der Flimmerbesatz nur im Corpus vorkommen, nach andern soll er sogar nur den Fundus auskleiden; manche lassen nur den oberen Teil der Cervix, wieder andere endlich die ganze Cervix mit Flimmerhaaren besetzt sein. Dass solche verschiedenartigen Ansichten vorkommen können, liegt wohl hauptsächlich daran, dass die betreffenden Autoren ihre Angaben nach dem gemacht haben, was ihnen gehärtete und gefärbte mikroskopische Präparate gezeigt haben. Kundrat (1)*), der oft auch an frischen Schnitt- oder Zupfpräparaten untersucht hat, urteilt: „Nur in sehr frischen Fällen und zu günstiger Jahreszeit lässt sich die Flimmerung deutlich erkennen, aber auch an weniger frischen und gehärteten Präparaten sind Reste des Flimmerbesatzes wahrzunehmen". Daraus geht zur Genüge hervor (und auch die neueren Bearbeiter der einschlägigen Fragen meinen, dass die Herstellung gefärbter Präparate nie beweiskräftige Bilder für Flimmerepithel liefern), dass der zarte Flimmerbesatz des Uterus durch die Härtung und die andern Manipulationen zur Herstellung von mikroskopischen Präparaten sehr leidet.

Diejenigen Forscher nun, die ihre Präparate entweder aus frisch curettierten oder exstirpierten Uteris gewonnen und noch frisch in warmer physiologischer Kochsalzlösung untersucht haben, stimmen sämtlich darin überein, dass der Flimmerbesatz der Uterushöhle sich etwa bis zur Mitte der Cervix erstreckt; ja, es wird meist hervorgehoben, dass grade die Cervix besonders schöne und lange Flimmerhaare zeige (Möricke (2)). Landau und Abel (3) sagen in ihrer Ar-

*) Die in Klammern () befindlichen Zahlen beziehen sich auf die Litteraturangaben am Schluss der Arbeit.

beit über die Cervix: „Die Drüsen der Cervix sind sämtlich von flimmerndem Cylinderepithel bekleidet, ebenso wie die Oberfläche". Nach Wolff (4) sind beim geschlechtsreifen Weibe mit functionsfähigem Uterus das Corpus ganz, vom Collum die obere Hälfte, sowie die Uterindrüsen mit Flimmerepithel ausgestattet. Er hatte ebenfalls die Erfahrung gemacht, dass die Cervixflimmerhaare besonders schön und lang sind und weniger schnell zerstört werden als die des Corpus. So ist es denn unverständlich, dass in der neuesten Auflage von Eulenburgs Real-Encyclopädie der gesamten Heilkunde noch gesagt werden kann (5): „Das flimmernde Cylinderepithel setzt am innern Muttermunde scharf ab" und „die mucosa colli setzt sich am inneren Muttermunde scharf ab gegen die mucosa corporis, die Flimmerzellen hören auf, während die Utriculardrüsen sich weiter massenhaft vorfinden".

Erstes Auftreten der Flimmerhaare.

Auch in die Frage, von wann das Epithel der weiblichen Geschlechtswege Flimmerung zeigt, ist erst in den letzten Jahrzehnten Klarheit gekommen. Das Verhalten des Flimmerepithels in den verschiedenen Altersklassen war früher nur sehr wenig bekannt. Von früheren Autoren, die sich mit der Frage beschäftigt haben, sind Tyler Smith und Kölliker (6) zu nennen, die im Cervicalteile von Kindern mit Flimmerepithel überzogene Papillen gesehen haben wollen. Kundrat (1) schreibt: „Alle die verschiedenen Schleimhautelemente des kindlichen Uterus, sowie auch das schon flimmernde Oberflächenepithel sind jedoch kleiner und zarter als im entwickelten Uterus." Friedländer (7) sagt ganz allgemein, dass das Epithel ein flimmerndes Cylinderepithel sei und macht zwischen dem kindlichen und erwachsenen Uterus keinen Unterschied, während er doch sonst (z. B. betreffs des Übergangs des Cylinderepithels in das Plattenepithel der Portio) auf Verschiedenheiten zwischen jugendlichem und geschlechtsreifem Uterus hinweist. Hennig (8) fand in dem Schleimpfropf des Cervicalcanals nicht vor der 20., in dem des Körpers nicht vor der 10. Woche Flimmer-

epithelien; um diese Zeit seien aber die Härchen noch äusserst zart und bedeutend kleiner als in der Pubertät. Lott (9) drückt sich diplomatischer aus und sagt, in der Geschlechtsreife sei das Epithel immer ein flimmerndes. Nach Frey (10) fehlen dem kindlichen Uterus die Flimmerhaare, Sinéty (11) hat weder bei Neugeborenen, noch bis zum 9. Jahre Flimmerhaare gefunden. Abel und Landau (3) sagen, dass die Drüsen allein — auch bei Kindern — von Flimmerbesatz bekleidet sind. Wyder (12) war der erste, der darauf hinwies, welche Unterschiede im Verhalten des Flimmerbesatzes zwischen dem infantilen und geschlechtsreifen Uterus vorhanden sind. Er hatte bei seinen Untersuchungen stets frischtote Kinderleichen zur Verfügung, und verfuhr in der Weise, dass er von der Trachealschleimhaut derselben Leiche Stückchen zu Kontrollpräparaten nahm. Überall zeigte sich in diesen lebhafte Flimmerbewegung, dagegen waren in den dem kindlichen Uterus entnommenen Präparaten überhaupt keine Flimmerzellen zu sehen. Wyder kam so zu der Überzeugung, dass der kindliche Uterus der Flimmerhaare ganz entbehre. Möricke (2) konnte auch weder im Corpus noch in der Cervix bei Kindern jemals Flimmerung nachweisen, obwohl er ganz frische Kinderleichen untersuchte (z. B. durch Perforation des lebenden Kopfes gewonnene). Möricke nahm zu Kontrollversuchen die Tubenschleimhaut, die bei den Neugeborenen stets Flimmerbesatz trägt, wie denn überhaupt der Unterschied zwischen infantiler und geschlechtsreifer Tube im Vergleich zu den analogen Entwicklungsstadien des Uterus ein überaus geringer ist. (Nach Wolff (4) zeigten schon Föten von 7 Monaten in der Tube Flimmerepithel; von 9 von ihm untersuchten Föten zeigten 2 von 25—27 cm Länge kein Flimmerepithel in der Tube, 3 von 35—38 cm Länge sehr kleine Flimmerhaare, die aber immer noch kürzer waren, als beim ausgetragenen Kinde. Der Flimmerbesatz dieser Tuben war wie der des Neugeborenen ohne Bewegung). Wolff (4), der ferner 20 Kinderuteri (bis zum 8. Jahre) untersucht hat, sah niemals Flimmer-

besatz im Uterus. Erst bei einem 13jährigen Mädchen, das vorher noch nicht menstruiert war, fand er solche vor, sodann auch bei einem schon menstruierten 16jährigen Mädchen. Das Auftreten des Flimmerbesatzes im Uterus ist daher nach Wolff nicht an die Menstruation gebunden, sondern nur an die Ausbildung und Reifung des Uterus selbst. Auch Hönigsberger (13) fand niemals in kindlichen oder fötalen Uteris Flimmerung.

Schwund der Flimmerhaare.

Ebenso wie über die Zeit des Auftretens des Flimmerepithels im Uterus uns erst die letzten Jahre Gewissheit verschafft haben, so verhält es sich auch mit der Zeit seines Verschwindens. Nach den Untersuchungen von Möricke (2) findet in den climacterischen Zeiten keine Wimperung mehr statt. Das Flimmerepithel verliert sich jedoch nicht gleich mit der Menstruation, sondern durchschnittlich erst 1—2 Jahre danach; jedenfalls ist auch hier die Menstruation nicht das bestimmende, sondern der Schwund der Flimmerhaare geht Hand in Hand mit der senilen Involution des Uterus. An dieser Stelle verdient auch eine Mitteilung von Krukenberg (14) Beachtung; er wies nach, dass bei castrierten weiblichen Kaninchen der Uterus nur ungefähr 7 Monate lang sein Gewicht und sein Flimmerepithel unverändert beibehielt, dass aber dann nach 9—10 Monaten eine Involution des Uterus eintrat und der Flimmerbesatz in Uterus und Tuben zu Grunde ging. Die Castration hat also einen ähnlichen Einflusss wie das natürliche Climacterium auf das Verschwinden des Flimmerepithels der Gebärmutter, aber erst nachdem dieselbe atrophisch geworden ist. Ganz ähnliche Verhältnisse dürfen wir wohl auch beim Menschen annehmen. Dass das Flimmerepithel überhaupt mit den Zeugungsvorgängen im allerengsten Zusammenhang steht, geht auch aus einer interessanten Arbeit von Neumann (15) hervor, der entdeckt hat, dass das Endothel der Bauchhöhle des Frosches erst zur Zeit der Geschlechtsreife (soweit es

dem physiologischen Zweck der Eibeförderung entspricht) eine flimmernde, mit dem Epithel des vorderen Tubenabschnittes übereinstimmende Beschaffenheit annimmt und Flimmerepithel wird.

Verhalten des Flimmerepithels während der Menstruation.

Das Verhalten des Flimmerepithels zur Zeit der Menstruation ist erst von Wyder ab genau studiert worden. Dieser (16) fand bei einem innerhalb der Menstruation verstorbenen Mädchen im Corpus uteri wohlerhaltene Flimmerzellen. Möricke (2), der sich seine Präparate durch den scharfen Löffel verschaffte, hat 45 Fälle vor, während und nach der Menstruation untersucht. Er fand an frischen Fällen stets Flimmerung, die bis tief in die Drüsen ging. Nach ihm findet kein Untergang der Schleimhaut, keine Desquamation oder regressive Metamorphose statt, sondern es handelt sich nur um einen congestiven Zustand, eine Art Quellung der Schleimhaut. Während der Menstruation geht nach Möricke (17) und Sinéty (18) die Schleimhaut weder ganz noch teilweise verloren, sie trägt vielmehr stets ihr flimmerndes Epithel. Theoretisch lässt sich das auch damit begründen, dass die Flimmerung zur Hinausbeförderung der menstrualen Abgänge nötig ist. Ohne dieselbe könnte es leicht zu einer unzweckmässigen Retention der Abgänge kommen. Christ (19) kommt unter Hinzufügung einiger eigener Untersuchungen zu demselben Ergebnissen wie Möricke.

Verhalten des Flimmerepithels während der Schwangerschaft.

Es ist bekannt, dass das Cylinderepithel des Uterus während der Schwangerschaft sich allmählich in das Gewebe der Decidua umwandelt. Inwieweit die Arbeiten über dies Gebiet das Verhalten der Flimmerhaare dabei berücksichtigen, ist mir aus der Litteratur nicht bekannt geworden. Ich möchte in diesem Zusammenhange nur kurz auf meine als

Fall 15 unten aufgeführte Beobachtung hinweisen. Hier fand ich bei einem wegen Carcinoma cervicis exstirpierten Uterus, der ausser dem Carcinom und einer geringen Volumenszunahme nichts abnormes erkennen liess, beim Aufschneiden an der hinteren Wand im Fundus ein von Decidua reflexa überzogenes Ei etwa von Taubeneigrösse, das vielleicht aus der 5. oder 6. Woche stammen konnte. Bei der Untersuchung der Uterinschleimhaut, die stark verdickt war, zeigte sich an einzelnen Steilen noch Cylinderepithel neben dem decidualen Gewebe; an einigen Zellen zeigte sich sogar Flimmerbesatz, wenn auch ohne Bewegung. Aus dieser Beobachtung ergiebt sich, dass ebenso wie sich das flimmernde Cylinderepithel im Climacterium nur ganz allmählich verliert, so auch die Umwandlung desselben in das deciduale Gewebe auch nur langsam vor sich geht.

Richtung des Flimmerstromes.

Am spätesten, nämlich erst im Jahre 1893 durch Hofmeiers Untersuchungen (20), wurde in der anscheinend so leicht zu beantwortenden Frage nach der Richtung des Flimmerstromes im menschlichen Uterus Klärung geschaffen. Bis dahin standen sich zwei Ansichten gegenüber: die einen behaupteten, der Flimmerbesatz flimmere nach aussen, von der Tube nach dem äusseren Muttermunde zu, die anderen waren der Ansicht, der Flimmerstrom sei vom Muttermunde nach den Tuben hin gerichtet. Dieser Streit ist wegen der verschiedenen Rolle, die das Flimmerepithel nach den Ansichten der Vertreter beider Richtungen bei der Conception spielen sollte, sehr interessant. Den Tierärzten war es schon lange bekannt, dass der tierische Genitalschlauch von innen nach aussen flimmerte, von den Fimbrien zum Os ext. uteri. Man hatte das auch bei den verschiedensten Wirbeltieren, besonders Haustieren, nachgewiesen. Auch die Versuche von O. Pinner bewiesen dies schlagend. Pinner spritzte in die Bauchhöhle weiblicher Kaninchen Farbkörnchen und ähnliche leicht erkennbare corpusculäre Elemente ein, und nach

$2^1/_2$ Stunden schon waren diese in Tuben, Uterus und Scheide der Tiere zu finden. Da war es nun sehr naheliegend, auch für den menschlichen Genitaltractus eine im gleichen Sinne erfolgende Flimmerung anzunehmen. Einige Autoren haben dies auch gethan, besonders Physiologen und z. B. auch Henle. Eine Beobachtung aus dem Jahre 1852 erwähnt auch, dass das Epithel des menschlichen Tractus genitalis vaginalwärts flimmere. Eine grosse Zahl von Forschern liess aber die Analogie mit dem tierischen Genitaltractus nur für die Tuben zu und meinte, durch theoretische Erwägungen und Bedenken veranlasst, der menschliche Uterus müsse von aussen nach innen flimmern. (Kölliker, Henning, Cornil). Wyder (21) war es nun im Jahre 1886, der mit grosser Geistesschärfe die Ansicht von Kölliker und dessen Anhängern verteidigte. Eigentümlich ist es, dass gerade dieser Autor, der doch in so manchen anderen Fragen, die sich mit dem Flimmerepithel des Uterus beschäftigten, durch eigene praktische Anschauung und eigene mikroskopische Untersuchungen neue Grundlagen des Wissens geschaffen hat, in dieser Frage glaubte, eigene Untersuchungen unterlassen zu können, vielmehr versucht hat, in rein deductiver Weise mit philosophischer Erörterung über die Frage klar zu werden. Seine Gründe, die er für einen nach innen gerichteten Flimmerstrom im menschlichen Uterus vorbringt, sind noch lange Zeit für stichhaltig erachtet worden, bis wieder ein Vertreter der inductiven Forschung, Hofmeier, 7 Jahre später durch die einfache Untersuchung am frischen mikroskopischen Präparate die Hinfälligkeit der Wyderschen Ansicht nachwies und zeigte, dass das Flimmerepithel des menschlichen Uterus genau so wie das des tierischen, vaginalwärts flimmere. Auf eine theoretische Begründung seiner Entdeckung oder auf eine theoretische Widerlegung der Wyderschen Behauptung, die ja durch keine eigene Untersuchung gestützt war, hat sich Hofmeier garnicht eingelassen. Dieselbe ist sehr einfach.

Bei Wyders Beweisführung muss es zunächst schon auffallen, dass er, obwohl ihm bekannt war, dass die tierischen Uteri nach aussen flimmern, doch für den Menschen eine Ausnahmestellung konstruiert hat und bei ihm allein von allen höheren Tieren eine genau entgegengesetzte Richtung des uterinen Flimmerstromes annimmt. Er hält sich dazu für berechtigt, weil man einmal nicht alle Verhältnisse des Tieres ohne weiteres auf den Menschen übertragen könne und weil ferner beim Menschen die Conceptionsvorgänge so wesentlich andere seien als beim Tiese. Den Beweis für diese Behauptung bleibt aber Wyder schuldig. Und in der That können wir nicht sagen, worin denn in allen fundamentalen Vorgängen bezüglich der Conception bei Mensch und höherem Tier ein durchgreifender Unterschied bestehen sollte. Die Spermatozoen werden doch in derselben Weise wie beim Menschen in die Nähe des Os uteri ext. ejaculiert, sie wandern ebenso wie beim Menschen durch Uterus und Tuben hinauf bis zum Ovarium, das befruchtete E wählt bei Tier und Mensch seinen Weg durch den Eileiter, bis es sich im Fundus uteri festsetzt und seiner Reifung entgegengeht. Dass die Form des Uterus und einige andere Verhältnisse von untergeordneter Bedeutung kleine Differenzen bei höherem Tier und dem Menschen zeigen, ist jedenfalls kein Grund dagegen, eine für die Conception doch so wichtige Einrichtung wie die des Flimmerstromes im Uterus, vom Tier auf den Menschen übertragen zu dürfen. Statt dessen kehrt Wyder die Richtung des Flimmerstromes einfach in ihr Gegenteil um. Diese seine Annahme, dass eine durch das ganze Tierreich gehende Einrichtung, die für die Fortpflanzung von so grosser Bedeutung ist, sich bis zu den höchsten Affen vorfinden und beim Menschen plötzlich in ihr gerades Gegenteil umschlagen soll, hat doch aber schon von vornherein etwas geschraubtes und erkünsteltes.

Um diese Ansicht zu bekräftigen, zieht Wyder eine Aeusserung von Löwenthal heran: „Dass wir im gesamten Naturhaushalte immer nur Anpassungsbestrebungen und Er-

folge zur Sicherung des Fortpflanzungsgeschäftes, niemals jedoch zur Erschwerung oder gar Verhinderung derselben antreffen". Und als ein solcher Hemmungsmechanismus musste nach Wyder sicherlich eine nach unten erfolgende Flimmerung des menschlichen Uterus angesehen werden, und deshalb will sie Wyder für den Menschen nicht annehmen. Wie erklärt er es dann aber, dass diese „Hemmungsvorrichtung" bei der ganzen Tierwelt vorhanden ist, von der er ja weiss, dass der uterine Flimmerstrom vaginalwärts gerichtet ist? Es wäre also demnach bei allen höheren Tieren eine „Erschwerung" im Fortpflanzungsgeschäfte im Sinne Löwenthals zu konstatieren. Der Löwenthalsche Ausspruch ist eben nicht in allen Teilen einwandsfrei. Der Vordersatz, dass wir im Haushalte der Natur nur Anpassungsbestrebungen und Erfolge zur Sicherung des Fortpflanzungsgeschäftes finden, kann ohne weiteres als richtig anerkannt werden. Aber der 2. Teil, dass die Natur niemals Erschwerung oder gar Verhinderung des Fortpflanzungsgeschäfts kenne, ist unzutreffend. Sie erschwert oder verhindert eine Fortpflanzung im Gegenteil überall da, wo für die Nachkommen nicht genügend gesorgt ist oder in Fällen, wo eine degenerierte Nachkommenschaft vermieden oder wenigstens eingeschränkt werden soll. Die höheren Tiere bringen nun, trotzdem ihre Fortpflanzung meist an gewisse Jahreszeiten gebunden ist, gemeinhin weit mehr Nachkommen zur Welt als der Mensch, selbst als der uncivilisierte. Und wenn wir sehen, dass die Tiere schon in ihrem nach aussen flimmernden Uterusepithel eine Erschwerung für ihr Fortpflanzungsgeschäft besitzen, in wieviel höherem Masse müssten wir das also beim Menschen annehmen! Schon darum ist also die Annahme, dass die conceptionserschwerende nach aussen gerichtete Uterinflimmerung beim höchsten Affen aufhören und beim Menschen plötzlich sich in ihren strikten Gegensatz verwandeln sollte, hinfällig.

Wyder hat nun seiner Behauptung, dass das menschliche Uterinepithel nach innen flimmere, einen 3fachen Zweck

untergelegt. 1) beschleunige die aufwärts gerichtete Flimmerung die Bewegung der Samenfäden, 2) würde dadurch ihre Direction nach oben reguliert, und 3) werde das Ovulum, ob befruchtet oder unbefruchtet in die Uterushöhle eingetreten, verhindert, rasch nach aussen abzugehen. Wyder spricht dann auch von 3 Kräften, die Sperma und Ovulum entgegenführten: die Muskelcontraction, die Flimmerung des Uterinepithels und die Eigenbewegung der Spermatozoen. Vergleicht man diese 3 Kräfte, die die Samenfäden tubarwärts treiben sollen, nach ihrer Intensität miteinander, so zeigt sich doch sicher als bei weitem die schwächste die Flimmerkraft des Uterusepithels und als die grösste die peristaltische Bewegung vom Uterus, die besonders im Anschluss an die Ejaculation des männlichen Samens die Spermatozoen mit dem cervicalen Schleimpfropf förmlich in das Uteruscavum hineinsaugt. Diese Ansaugung ist nun in der That ein Vorgang „zur Sicherung des Fortpflanzungsgeschäftes“ im Sinne Löwenthals; es kommen möglichst viel Spermatozoen in die Uterushöhle hinein und werden davor bewahrt, in dem sauren Scheidensecret zu Grunde zu gehen. Durch ihre Eigenbewegung und die Peristaltik von Uterus und Tuben kommen sie eine ganze Strecke weit höher. Diese beiden Kräfte genügen dazu völlig, sodass wir nicht zur Unterstützung der Spermatozoen die Aufwärtsflimmerung des Epithels heranziehen brauchen. Im Gegenteil, wir werden später sehen, dass bei dem Bestreben der Spermatozoen, stets gegen den Strom zu schwimmen, sie bei einem nach innen erfolgenden Flimmerstrom nach Aufhören der uterinen Contractionen unfehlbar aus dem Os uteri ext. entweichen würden, dass daher eine Flimmerrichtung im Sinne Wyders keine Sicherung, sondern im Gegenteil eine Verhinderung des Fortpflanzungsgeschäftes ist.

Sind die Samenfäden im Uterus, so wird dafür gesorgt, dass nicht alle gleichmässig schnell an das Ovulum herantreten können, sondern es wird eine Auslese getroffen, ganz im Sinne des Darwinismus, und diese findet eben statt, wenn

das Uterusepithel den Spermatozoen entgegen wimpert. Auf diese Weise können nur die kräftigsten von ihnen bis in die Tuben gelangen. Nun beschreibt uns H. Kraft (22) — Wyder konnte das allerdings zur Zeit seiner Veröffentlichung noch nicht wissen, denn Krafts Arbeit erschien erst 1890 — eine interessante Erscheinung, nämlich das Verhalten von Spermatozoen, die auf Flimmerepithel gebracht waren: „Die Spermatozoen, den Samenleitern eines 24 Stunden vorher getöteten Kaninchens entnommen, zeigten bei 30° unter dem Mikroskop nur ein schwache Bewegung. Da ich zu gleicher Zeit die Eileiter einer eben getöteten brünstigen Kuh zur Beobachtung bei der Hand hatte, suchte ich mir über die vielbestrittene Frage Aufklärung zu verschaffen, wie die Samenfäden gegen die Thätigkeit der Flimmerzellen aufzukommen vermögen. Ein dieser Tube entnommenes Schleimhautstückchen wurde in physiolog. Kochsalzlösung bei 30° C. unter das Mikroskop gebracht, nachdem von dem besprochenen Präparat von Samenfäden das damit behaftete Deckglas darüber gedeckt war. Während eine Kontrolluntersuchung noch eben eine höchst mässige Bewegung der Samenfäden ergeben hatte, zeigte dieselbe, offenbar nur unter dem Einfluss der jetzt vorhandenen Flimmerbewegung, eine überraschende Lebendigkeit. Sobald sie gegen die Strömung in der Weise anschwammen, dass ihre Achse parallel derselben war, gelang es vielen in rastloser Thätigkeit, sich stromaufwärts zu schaffen, wobei sie sich meist ziemlich knapp an dem flimmernden Saum hielten.“ Aus dieser Schilderung geht zur Genüge hervor, dass sich die Samenfäden sofort gegen den Strom wenden und nicht von ihm treiben lassen, dass sogar die geschwächten durch den Contact mit dem Epithel kräftiger werden und den Wimperstrom zu überwinden trachten. Wollten wir daher eine Flimmerung nach innen annehmen, so wäre das der Löwenthalschen Forderung geradezu entgegengesetzt, denn die stets dem Flimmerstrom entgegen schwimmenden Spermatozoen würden dann so schnell wie möglich sämtlich nach aussen gelangen und

ihren Beruf verfehlen. Der erste der Gründe Wyders dafür, dass der Flimmerstrom tubarwärts gerichtet sei, nämlich zur Beschleunigung der Bewegung der Samenfäden, ist daher als absolut nicht stichhaltig zu bezeichnen.

Ferner soll nach Wyder die nach oben flimmernde Schleimhaut die Direction der Samenfäden regulieren. Auch unabhängig von der vorangegangenen Betrachtung glauben wir theoretisch nachweisen zu können, dass auch dieser Zweck, den Wyder dem uterinen Flimmerepithel zuschreibt, der rechten Begründung entbehrt. Wyder giebt selbst in der angezogenen Arbeit an, Sims und Percy hätten hervorgehoben, dass in einigen Fällen nach 40 Stunden, sogar nach $8^1/_2$ Tagen nach der Conception Spermatozoen lebend aus dem Os uteri ext. ausgetreten seien. Solche Fälle scheinen allein schon eine Widerlegung der Ansicht, dass das nach oben schlagende Wimperepithel die Direction der Samenfäden nach oben reguliert. Wie wären denn solche Samenaustritte möglich, wenn alle drei Kräfte, die Muskelkraft des Uterus, die Spermatozoen selbst und auch die Flimmerzellen des Epithels, nach oben drängten? Diese Erscheinung lässt sich vielmehr viel besser mit der Flimmerung nach aussen in Einklang bringen. In diesen Fällen haben eben eine Anzahl Spermatozoen nicht die Kraft gehabt, gegen den Flimmerstrom anzukämpfen, und darum sind sie nach aussen fortgetrieben worden. Hier haben wir es also wieder mit einer Auslese zu thun, die das flimmernde Uterusepithel unter den Spermatozoen anstellt: die ungeeigneten werden einfach wieder entfernt. Und dies lässt sich gar wohl mit der Löwenthalschen Ansicht betr. die Sicherung des Fortpflanzungsgeschäftes vereinen. Denn eine Zulassung ungeeigneter Elemente zu solchem Zweck würde doch schliesslich nur zur Degeneration der Gattung führen. Deshalb ist auch die Einrichtung, dass sich das Ei, wenn sich der Kopf eines Spermatozoen hineingebohrt hat, sofort mit einer für die übrigen undurchdringlichen festen Hülle umgiebt, keine „Erschwerung oder gar Verhinderung des Fortpflanzungs-

geschäftes", sondern im Gegenteil ein Mittel zur ungeschwächten Erhaltung der Art.

Der zweite von Wyder angegebene Grund dafür, dass das Uterusepithel tubarwärts flimmere, ist also auch nicht stichhaltig; denn wie auch aus der erwähnten Kraftschen Arbeit hervorgeht, würde nicht etwa ein nach innen gehender Flimmerstrom den Spermatozoen die rechte Direction geben, sondern gerade umgekehrt ein nach aussen flimmernder, da sie nur gegen den Strom anschwimmen. Auch die Beobachtungen von Sims und Percy sprechen gegen Wyder.

Der dritte Zweck, den Wyder für eine nach innen erfolgende Flimmerung im Uterus konstruiert hat, ist der, dass das — befruchtete oder unbefruchtete — Ovulum verhindert wird, wenn es in die Uterushöhle durch die abwärts flimmernden Tuben eingetreten ist, rasch nach aussen abzugehen. Dieser Zweck erscheint von den drei angegebenen am plausibelsten. Und doch lassen sich hier leicht Gegengründe anführen. Uns erscheint hier ein Unterschied zwischen unbefruchteten und befruchteten Eiern sehr wohl am Platze. Die ersteren haben im Uterus, falls sie nicht etwa noch im Fundus befruchtet werden, keine Funktion mehr, da eine Nidation im unteren Teile des Corpus und damit die Gefahren einer Placenta praevia für gewöhnlich vermieden werden. Daher ist es nur berechtigt, wenn solche Eier durch die Flimmerung der Uterinschleimhaut als zwecklos wieder nach aussen befördert werden. Würde z. B. eine grössere Anzahl unbefruchteter Eier, durch die nach Wyderscher Ansicht nach oben flimmernde Schleimhaut zurückgehalten, im Cavum bleiben, so könnte sich oft durch eine dann leichter eintretende Befruchtung eine Mehrlingsschwangerschaft einstellen, zu der aber der menschliche Uterus durchaus nicht eingerichtet ist. Deshalb werden die unbefruchteten Eier vom uterinen Flimmerbesatz nach aussen gewimpert, was auch wegen ihrer geringeren Grösse wohl sehr leicht vor sich geht. Den befruchteten Eiern dagegen schadet das nach aussen Flimmern der Uterusschleimhaut nicht, denn sie stellen dem Wimper-

strom durch ihre weit bedeutendere Grösse und Schwere ein viel erheblicheres Hindernis entgegen als die unbefruchteten und setzen sich in der gequollenen und lockeren, gleichsam für sie präformierten Mucosa ausserordentlich leicht fest.

So sehen wir denn, dass sich, auch abgesehen davon, dass Hofmeier durch eigene praktische Untersuchungen nachgewiesen hat, dass das Flimmerepithel des menschlichen Uterus nach aussen flimmert wie beim Tiere, die Wyderschen gegenteiligen theoretischen Behauptungen ebenso auch theoretisch widerlegen lassen.

Wir möchten dem Flimmerbesatz des Uterus vielmehr einen doppelten Zweck zuschreiben, einmal einen abwehrenden, dann aber auch einen befördernden. Der Flimmerbesatz wehrt vor allen Dingen die Bacterien ab, genau so, wie bei allen anderen flimmernden Schleimhäuten, die mit der Aussenwelt in Verbindung stehen und sämtlich nach aussen flimmern, z. B. bei der Schleimhaut der Respirationsorgane. Dann aber hat die Schleimhaut unseres Erachtens auch den Zweck, eine Auslese der Spermatozoen vorzunehmen, was sich mit den heutigen Darwinistischen Anschauungen nur decken würde. Die befördernde Wirkung des Flimmerstromes äussert sich vor allen Dingen in der Entfernung der menstrualen Abgänge und des Secrets der Uterindrüsen, sowie in der Ausstossung unbefruchteter Ovula.

Diese Zwecke, die der Flimmerbesatz nach unserer Meinung erfüllt, noch theoretisch zu begründen, ist wohl unnötig, da das schon zum grossen Teil bei der Besprechung der Wyderschen Anschauung geschehen ist und zum andern Teile (Entfernung der Menstrualabgänge, Fernhaltung der Bacterien) ganz selbstverständlich und einleuchtend ist. Gegen die Wydersche Anschauung spricht natürlich auch, dass durch ein nach innen flimmerndes Epithel den Bacterien Thür und Thor geöffnet, dem Menstrualblut der Austritt nach aussen ganz unnötig erschwert und auch die Gefahr einer Stagnation des Uterussecrets im Fundus ermöglicht würde.

Das Auftreten des Flimmerbesatzes ist an die Zeit der functionellen Ausbildung des Uterus gebunden. Der kindliche Uterus hat wie der senil involvierte keine Flimmerung. Während der Menstruation bleibt das Flimmerepithel erhalten, denn es hat die Aufgabe, die menstrualen Abgänge fortzuschaffen, bei der Schwangerschaft aber wird es allmählich durch deciduales Gewebe ersetzt, das keine Flimmern trägt, da es derselben entraten kann.

Verhalten des Flimmerepithels in pathologischen Fällen.

Nachdem wir nun so gesehen haben, welchen Zweck das Flimmerepithel des Uterus zu erfüllen hat und wie es sich physiologisch verhält, wollen wir untersuchen, welche Veränderungen das Flimmerepithel in Krankheitsfällen zeigt.

Hier ist zunächst eine Mitteilung von Karl Ruge (23) wichtig. Er sagt in seiner Arbeit: „Zur Ätiologie und Anatomie der Endometritis“: „Das Cylinderepithel behält auch trotz grosser Wucherung seine Flimmerung; wenn auch nicht immer deutlich, sieht man doch häufig in vielen stark erweiterten Drüsen einen sogar wie stärker entwickelten Flimmerbesatz, der sich lange Zeit selbst an Spirituspräparaten hält.“

Sodann bringt die oben erwähnte Hofmeiersche Arbeit neues Material zu der Frage. Hofmeier hat zwecks Erforschung der Richtung des Flimmerstromes 7 frisch exstirpierte Uteri im ungefärbten Präparat untersucht. Es hat sich dabei, abgesehen von der Feststellung der vaginalen Richtung des Flimmerstromes, inbezug auf das Verhalten des Flimmerepithels bei den verschiedenen Krankheiten folgendes ergeben:

Fall 1. 47 jähriger IX para. Totalexstirpation wegen Sarcom. Flimmerbewegung in der Tube normal, noch 8 Tage post operat. sehr lebhaft. Im Uterus nur stellenweise und unregelmässige Flimmerbewegung.

Fall 2. 53 jähr. VII para. Seit $^1/_4$ Jahr Menopause. Exstirpatio uteri wegen Prolapsus totalis. Flimmerung im Uterus sehr lebhaft.

Fall 3. 43 jähr. III para. Zuletzt unregelmässige Blutungen. Totalexstirpation wegen Carcinoma cervicis. Flimmerepithel im Uterus fast überall, jedoch nur streckenweise flimmernd (erst 1 Stunde post operat. untersucht). Flimmerung dauert noch 10 Stunden.

Fall 4. 46 jähr. VI para. Seit $^5/_4$ Jahren Menopause. Totalexstirpation wegen Carcinoma cervicis. Flimmerbewegung deutlich, aber langsam und schwach.

Fall 5. V para, Alter unbekannt. Stark menstruiert, seit $^1/_4$ Jahr dauernd blutend. Amputatio uteri myomatosi. 2 Stunden post operationem noch überall lebhafte Flimmerung.

Fall 6. 46 jähr. VI para. Regelmässig menstruiert. Totalexstirpation wegen Carcinoma cervicis. Erst nach 3 Stunden untersucht. Überall gut erhaltenes Flimmerepithel, aber keine Bewegung.

Fall 7. 44 jähr. IV para. Menses unregelmässig. Totalexstirpation wegen Carcinoma portionis; nach 2 Stunden noch an einzelnen Stellen lebhafte Flimmerung.

Weiteres Material lieferte Wolff (4), der abgesehen von den schon oben erwähnten Untersuchungen von kindlichen und fötalen Uteris und Tuben 6 Ausschabungen, 14 menstruierte und 11 nicht mehr menstruierte Uteri untersucht hat, und zwar sämtlich im frischen ungefärbten Präparate. Wolff wollte wesentlich feststellen, bis zu welchem Lebensalter die Flimmerung im Uterus erhalten bleibt und wie sie sich zum Climacterium verhält; seine Angaben liefern aber auch wertvolle Ergebnisse für die Frage nach dem Verhalten des Flimmerepithels in pathologischen Zuständen.

Von den 6 von Wolff untersuchten Curettagen betreffen 5 Frauen im Alter von 29 bis 37 Jahren (bei einer ist das Alter unbekannt). Sie alle hatten in der letzten Zeit vor der Operation (längstens 6 Wochen vorher) unregelmässige Blutungen und wurden sämtlich wegen Endometritis

ausgeschabt. Bei allen zeigte sich normale Flimmerung. Die letzte Ausschabung betrifft eine 46jährige Frau, bei der $^3/_4$ Jahre lang unregelmässige Blutungen bestanden. Auch hier handelte es sich um Endometritis (interstitialis). Hier fehlten aber die Flimmern.

Das Ergebnis bei den ersten 5 Ausschabungen entspricht also dem von Ruge bei Endometritis gefundenen. Das Fehlen des flimmerndern Epithels im letzten Falle kann — vorausgesetzt, dass es nicht etwa durch die Art der Ausschabung artificiell gelitten hatte — zwei Ursachen haben. Die 6. Frau hat vielleicht wegen ihres Alters (46 Jahre) schon überhaupt keinen Flimmerbesatz im Uterus mehr gehabt und hat seit längerer Zeit die regelmässigen Menses verloren. Ferner kann aber auch den $^3/_4$ Jahre lang bestehenden Blutungen ein Einfluss auf das Flimmerepithel zugeschrieben werden.

Die 14 von Wolff untersuchten menstruierten Uteri betreffen folgende Fälle:

1. 30jährige Frau, starke Blutungen. Cystoma ovarii, Peritonitis post ovariotomiam. Im Corpus keine Flimmer, in der Cervix normales Flimmerepithel.

2. 33jährige Frau, regelmässige Menses. Carcinoma portionis, Endometritis diffusa. Überall normale Flimmerung.

3. 34jährige Frau, regelmässige Menses. Carcinoma cervicis, Endometritis interstitialis. Im Corpus Flimmer, in der Cervix keine.

4. 35jährige Frau, unregelmässige Blutungen. Myoma uteri; Peritonitis post Myotomiam. Flimmer in Corpus und Cervix, undeutlicher, kürzer, nicht gleichmässig lang.

5. 36jährige Frau, Menses regelmässig. Endometritis interstit. Myoma uteri. Überall normales Flimmerepithel.

6. 36 jähriges Fräulein. Unregelmässige Blutungen. Pyosalpinx mit Peritonitis, Endometritis interstit. Überall normale Flimmerung.

7. 36jährige Frau, häufige Blutungen. Carcinoma portionis incipiens. Endometrium verdickt. Im Corpus keine Flimmer, dagegen in der Cervix.

8. 39 jährige Frau, seit $^3/_4$ Jahr unregelmässige Menses. Pyelonephritis. Marasmus. Normales, blasses Endometrium. Keine Flimmer.

9. 40 jährige Frau, Menses regelmässig. Carcinoma portionis. Endometr. interstit. Corpus und Cervixflimmern noch 8 Stunden post operat.

10. 41 jährige Frau. Abort von 4 Wochen. Pyämie post abort. Endometrit. interstitialis. Keine Flimmer.

11. 44 jähriges Fräulein. Menses regelmässig. Myoma Uteri, Peritonitis post Myotomiam. Endometritis. Im Corpus sehr wenig normale Flimmer, in der Cervix zahlreicher.

12. 47 jährige Frau, seit 3 Monaten Blutungen. Carcinoma portionis, Endometritis. In Corpus und Cervix noch in Bewegung befindliche Flimmer.

13. 48 jährige Frau, letzte Regel vor 3 Wochen. Carcinoma portionis, Endometritis diffusa. In Corpus und Cervix normale Flimmer.

14. 51jähr. Frau, Menses regelmässig. Carcinoma portionis, Endom. glandul. In Corpus und Cervix normale Flimmern, stellenweise fehlend.

Bei den von Hofmeier und Wolff angeführten menstruierten Uteris ergiebt sich für das Verhalten des Flimmerepithels bei den verschiedenen Gebärmuttererkrankungen folgendes:

Von 7 Fällen von Carcinoma portionis haben 6 normales Flimmerepithel, beim 7. fehlt es im Corpus, ist aber in der Cervix vorhanden. In diesem Falle erklärt sich der teilweise Mangel der Flimmerzellen durch sehr starke Blutungen und durch Degeneration der Ovarien (Kystome). (Fall 1 von Wolff.)

Die 3 Fälle von Cervixcarcinom zeigen sämtlich Flimmerepithel, bei einem ist es „fast überall" (Fall 3 von Hofmeier), bei einem andern mangelt es in der Cervix (Fall 3 von Wolff). Wahrscheinlich war hier die ganze Cervix vom Carcinom eingenommen.

Von 4 Fällen von Myom zeigen 2 normales Flimmerepithel, einer unregelmässige, kürzere Flimmerhaare (Fall 4 von Wolff), ein anderer wenig normale Flimmerzellen, besonders im Corpus von geringer Zahl (Fall 11 von Wolff). In diesen beiden Fällen lässt sich möglicherweise eine allgemein etwas herabgesetzte Widerstandsfähigkeit der betr. Personen annehmen, da sie beide nach der Myomotomie an Peritonitis erkrankten.

In je einem Falle von Pyämie post abortum (Fall 10 von Wolff) und Pyelonephritis mit allgemeinem Marasmus (Fall 8 von Wolff) fehlten die Flimmerhaare, was leicht erklärlich ist.

Ebenso leicht ist es zu verstehen, dass beim Pyosalpinx (Fall 6 von Wolff) und beim Sarcom (bei diesem allerdings nur teilweise, Fall 1 von Hofmeier) die Flimmerung erhalten bleibt.

Im ersten Fall von Wolff handelte es sich um Cystoma ovarii, nach dessen Operation Peritonitis auftrat. Es ist nicht verwunderlich, dass hier durch die Degeneration der Keimdrüsen auch bei der noch jungen, aber vielleicht nicht sehr widerstandsfähigen Frau (Peritonit. post operat.) die Flimmerung im Corpus verloren ging, während sich der kräftigere Flimmerbesatz der Cervix noch erhielt.

Wir können aus der Betrachtung der Hofmeierschen und Wolffschen Fälle den Schluss ziehen, dass das Carcinom an sich, obwohl es mit einer Kachexie des Patienten verbunden ist, dennoch nicht den Flimmerbesatz des Uterus irritiert. Nur an den Stellen, wo es sich selbst an die Stelle von normaler Schleimhaut gesetzt hat, zerstört es diese und deren Flimmerkleid. Ähnliches lässt sich wohl auch mit Wahrscheinlichkeit von dem weit selteneren Sarcom behaupten. Auch das Myom zeigt ein analoges Verhalten. Nur da, wo es die Schleimhaut selbst angreift, oder wenn es durch sehr lange dauernde Blutungen und sonstige accidentelle Umstände die Widerstandsfähigkeit des Körpers schwächt, wirkt es nachteilig auf den uterinen Flimmerbesatz. Dass

bei Pyelonephritis mit Marasmus und bei Pyaemie post abortum das Flimmerepithel zu Grunde geht, ist ebenso leicht verständlich, als es bei Pyosalpinx nicht angegriffen und bei Cystoma ovarii nur teilweise zerstört wird (nämlich in den durch die Degeneration der Keimdrüse weniger widerstandsfähig gewordenen Partieen des Flimmerbesatzes des Corpus). Leider macht Wolff nicht immer Angaben darüber, ob das von ihm gesehene Flimmerepithel noch Bewegung zeigte.

Wolffs 11 nicht mehr menstruierte Uteri betreffen folgende Fälle:

1. Frau von 50 Jahren, Menopause seit 2 Jahren. Myoma uteri, Endometritis. 9 Stunden post operat. noch flimmerndes Epithel.

2. 48jähr. Frau, seit 1 Jahr keine Menses. Ovariotomia duplex, Nachblutungen, Endometritis. Im Corpus keine Flimmer, in der Cervix zum Teil, von normaler Grösse.

3. 48jähr. Frau, seit 4 Jahren Menopause. Ovariotomie vor 2 Monaten wegen Carcinoma ovariorum, Kachexie, Endometritis. Flimmer zum Teil erhalten, im Corpus spärlicher, kürzer und unregelmässiger, als in der Cervix.

4. 50jähr. Frau, vor 7 Jahren letzte Regel. In Corpus und Cervix vereinzelte Flimmerzellen. Ovariotomia duplex und Anaemie.

5. 51jähr. Fräulein, ohne Menses. Paratyphlit. Abscess, virgineller Uterus, seniles Endometrium. Im Corpus einzelne Flimmer, meist verkürzt, in der Cervix reichlicher und von normaler Länge.

6. 53jähr. Frau, seit 4 Jahren nicht mehr menstruiert. Carcinoma ovarii, Peritonit. post ovariotomiam. Einzelne, verkümmerte Flimmerhaare in Corpus und Cervix.

7. 54jähr. Frau, 4 Jahre Menopause. Ovariotomia duplex, Nachblutungen. Spärliche, meist verkürzte Flimmer im Corpus und Cervix.

8. 55jähr. Frau, seit 8 Jahren ohne Menses. Carcinoma cervicis, Endometritis. Keine Flimmern.

9. 56jähr. Frau, seit 4 Jahren im Climacterium. Carcinoma portionis, Endometritis. Ganz spärliche Flimmerzellen mit verkürzten Härchen.

10. 58jähr. Frau, seit 9 Jahren nicht mehr menstruiert. Carcinoma cervicis. Seniles Endometrium, Uterus klein. Keine Flimmer.

11. 59jähr. Frau, seit 13 Jahren Menopause. Ovariotomia dextra, Uterus klein, Endometritis. Keine Flimmern.

Aus diesen und den 2 nicht mehr menstruierten Hofmeierschen Fällen ersehen wir, dass die von Möricke (2) gemachte Angabe, dass bei involviertem Uterus schon ein bis zwei Jahre nach Aufhören der Menses der Flimmerbesatz verloren ginge, nicht ohne Weiteres zutreffend ist. In den Wolffschen Fällen 3, 4, 6 und 7 sind die Wimpern z. B. nach vier-, selbst siebenjähriger Menopause noch vorhanden- wenn auch teilweise verkümmert. Wolff macht keine Angaben darüber, ob diese degenerierten Flimmerhaare noch einer Wimperung fähig waren. Wir können aber annehmen, dass bei involviertem Uterus, falls überhaupt noch Flimmerepithel vorhanden ist, dieses sehr bald seine Bewegung ein, stellt. Dass nach ein bis zwei Jahren nach Aufhören der Regel sich ein regressiver Einfluss auf das uterine Flimmerepithel geltend zu machen beginnt, möchten wir gerne zugeben, indess glauben wir, dass bis zum völligen Verlust des Flimmerbesatzes meist bedeutend mehr Zeit vergehen dürfte.

Benckiser (24) erwähnt einen Fall, bei dem schon $^1/_4$ Jahr nach der Castration Atrophie des Uterus und Fehlen der Flimmerhaare zu konstatieren war (vgl. hierzu die Mitteilung von Krukenberg (14)). Wolff schliesst daraus, dass Operationen an den Ovarien sehr schädigend auf den uterinen Flimmerbesatz wirken. Wir möchten vielmehr annehmen, dass in vielen Fällen von Castrationen die Noxe nicht sowohl in der Operation an sich besteht, sondern vielmehr in der Degeneration der Keimdrüsen, durch die die Operation veranlasst wurde.

Bezüglich des Verhaltens des Flimmerepithels in pathologischen Zuständen ergiebt das climacterische Material von Hofmeier (2 Fälle) und Wolff folgendes:

In einem Fall von Cervixcarcinom (Hofmeier) war $^5/_4$ Jahre nach der Menopause deutliche, aber langsame und schwache Flimmerbewegung nachzuweisen (bei einer 46jährigen Frau), in einem andern Fall von Carcinom fanden sich noch ganz spärliche Flimmerzellen (56 Jahre, 4 Jahre Menopause), in zwei weiteren Fällen (55 und 58 Jahre, 8 und 9jähriges Climacterium) waren die Flimmern verschwunden. Auch hier sehen wir, dass das Carcinom an sich dem Flimmerbesatz nichts schadet; die Noxe ist auch hier nur das höhere Alter bezw. die Involution des Uterus. Bei Myom (50 Jahre, 2 Jahre Menopause) war der Flimmerbesatz intact; hier gilt dasselbe wie beim Carcinom. Bei einem paratyphlitischen Abscess (51jähriges Fräulein) waren im Corpus nur vereinzelte, verkürzte, in der Cervix normal lange, zahlreichere Flimmerhaare zu finden. Bei einem Fall von Prolaps (Hofmeier) fand sich $^1/_4$ Jahr nach der Menopause noch sehr lebhafte Flimmerung bei einer 53jährigen Frau. Die übrigen 6 Fälle betreffen Operationen an den Ovarien. Überall sehen wir da den Flimmerbesatz bedeutend geschwächt, wenn nicht vernichtet. So ist in Fall 2 von Wolff schon ein Jahr nach der Menopause bei doppelseitiger Ovariotomie im Corpus kein Flimmerbesatz mehr.

Wolff selbst sagt in seinem Resumé über die pathologischen Veränderungen des uterinen Flimmerepithels folgendes: „Unter chronisch-allgemeinen Ernährungsstörungen leidet auch das Flimmerepithel im Uterus; die Flimmer fehlen zum Teil und an den vorhandenen findet man oft die Enden der Haare zerstört; in extremen Fällen kommt es zum vollständigen Verlust derselben.

Eine ähnliche Schädigung tritt ferner bei den akut-septischen Prozessen ein, welche von den Geschlechtsorganen ausgehen.

Die chronischen, lokalen entzündlichen Processe des Endometriums sind im Allgemeinen ohne Einfluss auf die Flimmerung".

Soweit die Angaben der Litteratur, die ich betreffs der Frage nach dem Verhalten des uterinen Flimmerersatzes in pathologischen Zuständen verwerten bezw. bearbeiten konnte.

Eigene Untersuchungen.

Die von mir nun unten angefügten eigenen Untersuchungen wurden in der Art gemacht, dass der frisch exstirpierte Uterus bezw. die eben von Ausschabungen gewonnenen Schleimhautstücke in eine schon vorher bereit gestellte warme physiologische Kochsalzlösung gelegt wurden. Sodann wurde mit der Schere durch einen Flachschnitt ein schmales Schleimhautstückchen abgetrennt und sofort in Na Cl-Lösung untersucht. Auf diese Weise konnte die erste Untersuchung spätestens 5 Minuten nach vollendeter Exstirpation stattfinden. Es wurden stets aus Cervix, unterem Teil des Corpus und Fundus mehrere Schleimhautstückchen entnommen und untersucht. In einigen Vorversuchen wurden die Hofmeierschen Untersuchungen (zunächst an der Tube) wiederholt und zeigten das gleiche Resultat. Es gelang auch, an besonders stark flimmernden Schleimhautstücken, durch die Fortbewegung von Farbkörnern (Carmin) die Richtung des Wimperstromes nach aussen darzuthun. Wo möglich, wurde auch das tubare Flimmerepithel in mehreren Präparaten untersucht.

Fall 1.

Fr. E. St., 41 Jahr alt, operiert am 4. Juli 1901. Menses regelmässig, Geburten ohne Befund, in der letzten Zeit langdauernde Blutungen. Abdominale Totalexstirpation des Uterus und der Adnexe wegen Myoma murale. Das Flimmerepithel in der Tube zeigt verlangsamte Bewegung, ist aber imstande, einzelne und zusammengebackte Blutkörperchen zu tragen und weiter zu schaffen. Kleine corpus-

culäre Elemente werden mit grosser Schnelligkeit fortbewegt. Die Richtung des Flimmerstromes ist deutlich zu erkennen.

Das Epithel im Cavum uteri ist nicht überall erhalten (artificiell? Bei dem ersten Präparat wurde ein Schleimhautstückchen mit Hilfe des Messers losgetrennt, die folgenden waren Scherenpräparate); es zeigt Flimmerbesatz von normaler Höhe, aber mit sehr geringer Bewegung. Vielfach ist auch diese aufgehoben. An solchen Stellen steht es bürstenförmig grade aufwärts. Wo Bewegung ist, lässt sich die Richtung sehr leicht erkennen. Da die Bewegung des einzelnen Flimmerhaares sich aus zwei Phasen zusammensetzt, einer Contractionsphase, die schnell abläuft, und einer bedeutend längeren Extensionsphase, bei der sich das Haar wieder aufgerichtet und so bis zur senkrechten Anfangs-Stellung oder sogar über diese hinauspendelt, ist bei sehr schnell vor sich gehender Flimmerung der Unterschied zwischen beiden Phasen schwerer zu erkennen, als bei langsamer. Im ersten Falle kann man die Stromrichtung nur indirekt erkennen, nämlich durch den Weg, welchen corpusculäre Elemente nehmen, die sich in der Nähe des Flimmerepithels befinden. Im zweiten Falle ist eine direkte Beobachtung der Bewegung möglich, und man kann dann deutlich sehen, in welcher Richtung die Contraction der Cilie erfolgt. So ist es im vorliegenden Falle.

Die Cervix zeigt bis etwa zur Mitte lebhafter als im Cavum flimmerndes Epithel. Die Zellen sind höher als im Corpus und zeigen auch längere Flimmerhaare. Die Richtung des Stromes ist deutlich zu erkennen.

Fall 2.

Fr. M. Sch., 32 Jahre. Operiert am 6. VII. 1901 wegen Prolapsus totalis. Vaginale Totalexstirpation des Uterus. Die Regel war stets unregelmässig, schwach, mit starken Schmerzen verbunden. 5 Geburten, 1 Abort.

Die Uterusinnenfläche ist rot verfärbt und erscheint blutig. Das erste Präparat aus dem Cavum zeigt lebhafte

Flimmerung, die teilweise so schnell vor sich geht, dass man durch einfache Beobachtung der Pendelbewegungen der Cilien die Richtung des Stromes nicht erkennen kann. Die Cilien sind von normaler Länge. Es wird nun ein ca. 2 mm breites und ca. 6 mm langes Schleimhautstückchen aus der Corpushöhle in der Längsrichtung des Uterus oberflächlich mit einer scharfen Schere abgetrennt, entsprechend auf den schon vorher an den kurzen Seiten mit „Oben“ und „Unten“ bezeichneten Objektträger gelegt und in Na Cl-Lösung untersucht. Vorsichtig werden dann feinste Carminkörnchen unter Zuhilfenahme der capillären Attraction von Fliesspapier bis an die Epithelgrenze gebracht. Nun kann unter Berücksichtigung der optischen Umkehrung des Bildes die Richtung des Flimmerstromes deutlich erkannt werden. Die Flimmerhaare schlagen stets in der Richtung von „Oben“ nach „Unten“. Sie bewegen die feinsten Carminkörnchen in derselben Richtung fort; rote Blutkörperchen werden nicht überall mehr gleichmässig fortgetrieben. An einzelnen Stellen werden grössere Fettkörnchen und sogar ganze abgetrennte Epithelzellen weiter geflimmert. Auf solchen Zellen befinden sich im Durchschnitt 10 - 15 Haare. In dieser Weise werden noch verschiedene andere Präparate angefertigt und untersucht. Sie ergeben alle das Gleiche, nur dass allmählich die Intensität der Flimmerbewegung geringer wird. An einer Stelle ist eine Drüse fast in ihrer ganzen Länge durch den Scherenschlag durchschnitten. Man kann, da sie sich am Rande des Präparates befindet, bis ziemlich weit in ihr Lumen hinein die Flimmerung verfolgen. Sie erfolgt nach aussen.

In einiger Entfernung von der Epithelgrenze scheinen manche Körper, z. B. kleinste Fettkörnchen, den der Flimmerrichtung entgegengehenden Weg zu nehmen. Die Epithelzellen lösen sich oft aus ihrem Verbande los und drängen nach aussen heraus; dabei wird der obere Teil (der Kopf), der sonst viereckig erscheint, rundlich und convex gekrümmt. Bei solchen Zellen bleiben die Flimmerhaare in der Stellung

gespreizter Finger stehen, während sie sich bei Zellen, die ihre obere gradlinige Abgrenzung nicht verloren haben, oft in der Art zusammenschlagen, wie man die Fingerspitzen beim Salzstreuen einander nähert.

In der Cervix finden sich ähnliche Verhältnisse, nur sind die Flimmerhaare hier etwas länger. Auch hier ist die Stromrichtung von innen nach aussen.

Fall 3.

Fr. J. St., 25 Jahre, Regel mit 13 Jahren bekommen, normal. 4 Geburten, Wochenbetten normal. Endometritis. Ausschabung am 11. VII. 01. Entfernung mässiger Schleimhautstücke. Die ausgeschabten Schleimhautstücke, Blut u. s. w. wurden in einer mit warmem Wasser gefüllten Schale aufgefangen, dann wurden die Schleimhautstücke isoliert und in warmer Na Cl-Lösung aufbewahrt. Es zeigt sich, dass an den meisten Präparaten noch deutliche Flimmerung zu sehen ist. Teilweise sind die Haare — wohl artifiziell — von unregelmässiger Länge und zeigen verschiedene Intensität der Bewegung. An sehr wenigen Stellen fehlt der Flimmerbesatz ganz; auch ist an diesen Stellen das Epithel selbst etwas zerstört, sodass das Fehlen des Flimmerbesatzes wohl durch die Einwirkung der Operation selbst zu erklären ist.

Fall 4.

Fr. M. R., 45 Jahre alt. Seit dem 24. Jahre normal menstruiert; seit 8 Wochen andauernde Blutung. 7 normale Geburten, die letzte vor 7 Jahren. Ausschabung wegen Endometritis am 11. Juli 01. Es werden ziemlich reichliche Schleimhautstücke entfernt. Die Untersuchung der Präparate geschieht in derselben Weise wie oben. Es findet sich jedoch an nur wenig Stellen noch Flimmerbewegung. Die Flimmerhaare selbst sind fast überall erhalten, auch von normaler Länge.

Fall 5.

Fr. E. Kl., 45 Jahre. Regel normal, 12 Geburten, darunter einmal Zwillinge. Am 13. VII. 01 vaginale Total-

exstirpation des Uterus wegen totalem Prolaps. Die Uterushöhle zeigt eine rötlich verfärbte Schleimhaut.

In der Cervix findet sich bis ca. $2\frac{1}{2}$ cm unterhalb des inneren Muttermundes flimmerndes Epithel, im Fundus desgleichen, nur sind hier die Cilien kürzer. Die Richtung des Flimmerstromes ist nach aussen, die Frequenz der Bewegung nicht bedeutend.

Fall 6.

Fr. A. K., 25 Jahre alt; hat nur einmal mit 21 Jahren und im vorigem Jahre menstruiert, ist seit 14 Monaten steril verheiratet. Am 17. VII. 01 Salpingo-Oophorectomia duplex wegen Salpingitis purulenta. Beide Tuben zeigen schönes, lebhaft flimmerndes Epithel. Die Cilien sind von ziemlicher Länge und sämtlich gut erhalten. Die Ovarien stark vergrössert. Die Richtung des Flimmerstromes ist gut erkennbar.

Fall 7.

Fr. W. Gl., 28 Jahre alt, mit 19 Jahren regelmässig menstruiert, 1 normale Geburt, 2 Aborte. Am 2. VIII. 01 Ausschabung wegen Endometritis. Es findet sich vielfache Zerstörung des Epithels. Wo es erhalten ist, zeigt sich geringe Bewegung des Flimmerbesatzes, der von normaler Höhe ist. Wo dieser fehlt, zeigt ein Saum auf dem Epithel an, dass die Cilien wahrscheinlich durch die Curette zerstört sind.

Fall 8.

Frl. A. Schl., 20 Jahre. Menses sehr unregelmässig, 1 Geburt. Ausschabung wegen Blutungen und Subinvolutio uteri (corn. sinistr.) am 8. VIII. 01. Es entleeren sich mässige Schleimhautfetzen. Das Flimmerepithel findet sich nur teilweise erhalten vor; die Flimmerhaare zeigen keine Bewegung mehr.

Fall 9.

Fr. D., 38 Jahre, seit dem 12. Jahre menstruiert, sehr unregelmässig, oft lange (bis $\frac{3}{4}$ Jahr) aussetzend. 1 Geburt. Am 8. VIII. 01 Ausschabung wegen Endometritis. Das

Flimmerepithel ist gut erhalten, auch in den Drüsen. Bewegung wird indes nur vereinzelt gefunden. Die Höhe der Flimmerhaare ist normal. An einzelnen isolierten Zellen lassen sie sich besonders gut erkennen.

Fall 10.

23. VII. 02. Led. Br., 34 Jahre, Menses normal; seit $^1/_2$ Jahren Härterwerden des Leibes. Mannskopfgrosses Myom. In der Tube keine Veränderung das Flimmerbesatzes. Im Uterus sowohl im Corpus als in der Cervix, überall normales, deutlich flimmerndes Epithel, in verschiedenen Stadien der Bewegung. Richtung des Stromes nach aussen.

Fall 11.

26. VII. 02. Fr. B., 50 Jahre. Seit dem 16. Jahre stark und unregelmässig menstruiert. 3 normale Geburten und Wochenbetten. Danach 19 Aborte, letzter vor 13 Jahren. Fibromyom des Uterus. Operation: Vaginale Totalexstirpation mit Eröffnung der Uterushöhle. Schleimhaut im Fundus rotgefärbt, geschwollen, zerklüftet, teils artificiell. Die Präparate, die durch vaginale Operationen gewonnen werden, eignen sich wegen der durch die Art der Operation viel grösseren Schädigung des Uterusinnern bei weitem nicht in dem Maasse zu Untersuchungen über das uterine Flimmerepithel, als die durch abdominelle Operationen gewonnenen. — In der Cervix keine Flimmerung, das Corpus auch meist ohne solche. An ganz vereinzelten Stellen Flimmerhaare, aber ohne Bewegung, immer nur über ganz wenig Zellen hinweg reichend. In der geschwollenen Schleimhaut in der Fundusgegend an einer Stelle ziemlich zahlreicher Flimmerbesatz, aber um die Hälfte kürzer als normal, unbeweglich und ungleichmässig hoch. An den blutig verfärbten Stellen finden sich Flimmerhaare in den Drüsenschläuchen, die im Querschnitt sehr gut zu erkennen sind, weit grösser wie an der Oberfläche, aber auch ungleichmässig und unbeweglich. Ähnliche Verhältnisse im unteren Corpusteil. Die Cervix zeigt keinen Haarbesatz.

Fall 12.

29. VII. 02. Frau H., 37 Jahr, Regel vom 19. Jahr ab normal, seit 2 Jahren alle 14 Tage, 8 Tage dauernd. 5 Geburten, alle normal, auch die Wochenbetten. Letzte vor 6 Jahren. Starker Ausfluss seit $^1/_2$ Jahr. Carcinoma cervicis. Totalexstirpation durch Laparatomie. Im Cavum lebhafte Flimmerung. Blutkörperchen werden durch dieselbe mit fortgerissen. Die Cervix zeigt sehr gut erhaltene Flimmerhaare von normaler Grösse, aber ohne Bewegung. An allen Stellen zeigt sich unmittelbar neben dem Carcinom (ca. $^1/_2$ cm entfernt) bewegungsloses, normales Flimmerepithel. Die Tuben zeigen lebhaftere Flimmerung als der Uterus. Im Uterus ist die Flimmerung bis in die Drüsen zu verfolgen.

Fall 13.

30. VII. 02. Frau R., 38 Jahre. Seit dem 17. Jahre ab menstruiert, bis zur Heirat unregelmässig. 6 Partus, davon 2 Frühgeburten, letzte Geburt vor 9 Jahren. Seit 8 Wochen weisser Fluss. Carcinoma portionis et cervicis. Laparotomie. Totalexstirpation. In der Cervix lebhafte, starke Flimmerung, noch ungefähr $^3/_4$ cm unterhalb des inneren Muttermundes. Sehr schöne lange Cilien. Die Frequenz der Excursionen der Wimpern ist verschieden. Auch im Cavum lebhafte Flimmerung, Cilien aber deutlich verkürzt. Richtung nach abwärts deutlich erkennbar. Rote Blutkörperchen werden von den Wimpern fortgerissen. Die Uterusinnenfläche ist blutig verfärbt, aber ohne Schwellung. Es findet sich ausserdem noch ein Myoma subserosum von Wallnussgrösse.

Fall 14.

31. VII. 02. Frau M. Gl., 30 Jahre. Seit 14 Jahren regelmässige Menses. 2 Geburten, normale Entbindungen, im 1. Wochenbett Puerperalfieber. Letzte Geburt vor 5 Jahren. Ein Abort von 8 Wochen vor 3 Jahren. Endometritis. Ausschabung. Die Präparate zeigen deutlich die glanduläre Art der Endometritis: stark vermehrte Drüsen.

Am Rand des 1. Präparats fast überall Flimmerbesatz. Die Haare sind meist etwas verkürzt. Bewegung findet nur an vereinzelten Stellen statt und zwar deutlich verlangsamt. Die Richtung ist auch nicht überall dieselbe. Die Flimmerhaare sind auch deutlich in den Drüsen zu sehen. Die Schleimhautfläche zeigt von oben gesehen, überall da, wo Flimmerbesatz ist, ein Aussehen, als wäre sie übersät mit vielen kleinen Körnchen, die je nach Einstellung des Tubus glashell und glänzend oder dunkel bis tiefschwarz erscheinen. Diese „Körnung“ ist von der gewöhnlichen Granulierung aller Zellen deutlich zu unterscheiden. An besonders dünnen Präparaten sieht man auch, dass die Körnchen regelmässig angeordnet sind und zu mehreren, bis ungefähr 10 Stück, in einer Zelle liegen. Die Anordnung der Körnchen erinnert an die von Bäumen in Baumschulen. Diese Körnchen schienen mir anfangs dem Querschnitt von Wimperhaaren zu entsprechen, da man sie oft nach dem Rande des Präparates zu allmählich in einer Richtung an Länge zunehmen sieht, bis sie am Rand in die deutlich von der Seite zu sehenden Flimmerhaare überzugehen scheinen. Dann fanden sich aber diese Körnchen auch an einzelnen losgetrennten Epithelzellen, die noch ihren vollen Flimmerbesatz trugen. Aus diesem Grunde konnten die Körnchen weder von oben geschenen, intacten noch abgebrochenen Wimperhaaren entsprechen. Sie fanden sich dann auch in Reihen angeordnet, oberhalb und unterhalb des Kernes, meist jedoch unterhalb desselben. Jedenfalls konnte dicht neben solchen Körnchen an solchen Stellen, wo das Präparat Falten hatte, Flimmerbesatz nachgewiesen werden. Dass diese Körnchen nun über dem ganzen Epithel verbreitet zu sehen waren, erklärt sich aus der grossen Durchsichtigkeit der Epithelzellen und ihrem eigenen starken Lichtbrechungsvermögen. Infolge dessen erhält man den Eindruck, als ob sie an der Oberfläche der Zellen lägen und mithin Querschnitten von Flimmerhaaren entsprächen. Ihr Auftreten scheint indess doch in irgend welchem Zusammenhange mit dem Vor-

handensein des Flimmerbesatzes zu stehen, denn, wie ich wenigstens in meinen Präparaten constatieren konnte, es war da, wo die Körner waren, auch Flimmerbesatz oder seine Reste vorhanden, und umgekehrt fehlten die Körner bei mangelndem Flimmerbesatz.

Die nächsten Präparate dieses Falles zeigten dieselben Verhältnisse, jedoch keine Bewegung mehr.

Fall 15.

14. VIII. 02. Frau B., 39 Jahre. Menses normal, vom 20. Jahr ab 8 normale Geburten und Wochenbetten. Seit 5 Monaten unregelmässige Blutungen. Abdominale Totalexstirpation wegen Carcinoma portionis et cervicis. Der Uterus ist vergrössert. Beim Aufschneiden der vorderen Wand quillt ein grünlichbrauner Tumor, der besonders im hinteren Teil des Fundus sitzt, heraus. Er hat ungefähr Wallnuss- bis Taubeneigrösse und stellt sich als ein abgestorbenes Ei aus der 5. und 6. Woche dar. Die Untersuchung des Epithels ergiebt in der Cervix eine völlig flimmerlose Schleimhaut. Nur an wenigen Stellen scheint eine Art Saum vorhanden zu sein. Im Corpus findet sich hellgraue, bis auf ca. $^1/_3$ cm angeschwollene Schleimhaut, die an den Durchschnittsstellen weit über den Schnitt hinüberragt. An einer einzigen Stelle zeigt sich im 1. Präparat Flimmerbesatz; die Haare sind verkürzt und unbeweglich. Sonst findet man vielfach an den Stellen, wo sich noch Cylinderepithel vorfindet, in der Vogelschau auf diesem die oben erwähnten Körnchen, auch bei Präparaten aus der Cervix. Fetttröpfchen können diese Körnchen nicht sein, da sie auch hier ganz regelmässig angeordnet und gleich gross sind. Im übrigen ist Cylinderepithel nur wenig vorhanden, meist ist es durch ziemlich grosse polygonale (Decidua-) Zellen ersetzt. Im 2. Präparat findet sich an einer Stelle, wo sich eine Art Epithelsaum über polygonalen Zellen decidualer Natur zeigt, eine Zelle mit schiefliegenden, langen Flimmerhaaren. An einer grösseren Zahl von Zellen finden sich Wimpern, alle

unbeweglich, etwas verkürzt und nie mit andern Zellbesätzen zusammenhängend. Im 3. Präparat keinerlei Flimmerhaare, sondern nur grosse polygonale Zellen.

Fall 16.

15. VIII. 02. Frau Sch, 46 Jahre. Vor 20 Jahren eine 9 Monat dauernde Gebärmutterentzündung. Menses mit 13 Jahren, regelmässig. 10 Geburten. Seit 10 Jahren besteht ein Prolaps, wegen dessen die Totalexstirpation ausgeführt wird. Der Uterus ist etwas verlängert, die Schleimhaut im Fundus ungfähr 4 mm dick, mit kleinen Cystchen besetzt. Im 1. Präparat, vom unteren Cervixteil findet sich sehr schönes Plattenepithel, aber ohne Flimmerbesatz. Im 2. Präparat, Cervix weiter oben, findet sich schönes, hohes Cylinderepithel, ohne Flimmerbesatz; von oben gesehen ohne die oben erwähnten Körnchen. Das nächste Präparat über der Cervixmitte zeigt gleiche Verhältnisse. An 2 oder 3 Stellen scheint eine oder die andere Zelle einige stark verkürzte Wimpern zu besitzen. Das nächste Präparat stammt vom Fundus. Das Cylinderepithel ist gut zu erkennen; zeigt auf weite Strecken keine Flimmerung, auch in der Aufsicht keine Körnung. Nur an ganz vereinzelten Stellen mehrere Flimmerhaare und Körnchen. Haare sämtlich ohne Bewegung. 5. Präparat. Nähe der Tubenecken. Etwas mehr Flimmerbesatz, dementsprechend mehr Körnung, aber auch unregelmässig, keine Bewegung. Haare sämtlich stark verkürzt. Der Uterus ist im Fundus blutig verfärbt.

Fall 17.

26. VIII. 02. 61jähr. Frau, mit 19 Jahren menstruiert, seit 4 Jahren Menopause. 9 normale Geburten und 2 Aborte. Seit Mai unregelmässige Blutungen. Carcinoma cervicis. Totalexstirpation. Uterus klein und involviert, desgleichen auch Ovarien und Tuben senil verändert. Das Uterusepithel, im Cavum wie in der Cervix, ist dünn und sitzt der Muscularis fester auf als in den vorigen Fällen. Die Zellen

sind mehr cubisch, zeigen grosse, runde, kreisförmige Kerne, die von der Fläche gesehen dicht aneinander liegen (während sonst die Schleimhautoberfläche aus mehr länglichen, meist mit abgerundeten Ecken versehenen Zellen besteht). Flimmerbesatz ist nicht vorhanden. Die Zellen sind unregelmässig granuliert, manche sind davon frei und ganz hell. Keine zeigt die oben erwähnten Körnchen. Das wellige Muskel- und Bindegewebe ist mit seinen Kernen gleich unterhalb des Epithels gut zu erkennen. Drüsen sind nur in geringer Anzahl vorhanden. Es finden sich an vielen Stellen im Präparat Fetttröpfchen. An einer Stelle befindet sich, unabhängig von dem übrigen Präparat eine Kolonie von Riesenzellen, die wie Krebszellen aussehen.

In der Tube bietet das Epithel ähnliche Verhältnisse wie im Uterus dar. Nur sieht man hier, wenn man die Epithelzellen von oben betrachtet, auf jeder 1 bis 4, je nach Einstellung des Tubus glänzend helle oder dunkle Körnchen, die von der sonstigen Granulation der Zellen sich mit Leichtigkeit unterscheiden lassen. Über weite Strecken hin findet sich, was bei dem Alter der Frau auffallen muss, kurzer Flimmerbesatz, der aber nicht mehr in Bewegung ist. Auch hier tritt also die Körnchenbildung zusammen mit dem Flimmerbesatz der Zellen auf.

Cohen (25), der 47 Tuben aller Lebensalter untersucht hat (ob aber im frischen Zustande, und nicht vielmehr im gehärteten und gefärbten Präparate, möchte ich bezweifeln), behauptet, dass bei jüngeren Individuen (besonders Neugebornen) die Tubenschleimhaut bedeutend glatter und weniger verzweigt sei als bei Personen mittleren und höheren Alters; je verzweigter und faltenreicher aber die Schleimhaut sei, desto öfter lasse sie Cylinderzellen und Flimmersaum vermissen, desto öfter trete Pflasterepithel auf. Vollständiges Flimmerepithel habe er nur bei Neugebornen und bei einer 26jährigen Frau nachweisen können, und schon nach dem 30. Jahre trete Pflasterepithel auf. Es erscheint nun allerdings vielleicht einleuchtend, dass das flimmernde Cylinder-

epithel sich in der Nähe des Climacteriums, da ihm von da ab keine mit der Fortpflanzung im Zusammenhange stehenden Funktionen mehr zukommen, sich allmählich — und wohl nicht so schnell, wie Cohen meint — in Pflasterepithel umwandelt. Indes dürfte der gegenwärtige Fall, wo bei einer 61jährigen, seit 4 Jahren nicht mehr menstruierten Greisin noch überall mit — allerdings unbeweglichen — Flimmern ausgestattetes Cylinderepithel, nirgends aber Pflasterepithel nachzuweisen war, doch gegen die übertriebenen Cohenschen Ansichten sprechen. Auch in anderen Fällen habe ich kein Plattenepitel bei den Untersuchungen der Tuben finden können.

Fall 18.

28. VIII. 02. Fr. A. W., 43 Jahre; Menses regelmässig, 10 normale Geburten und Wochenbetten. Letzte Geburt Juni 1901. Abdominelle Totalexstirpation wegen Carcinoma portionis. Die Cervix zeigt sehr starke Längsfaltung und hat weisse Färbung. Die eigentliche Uterushöhle ist gelbrötlich verfärbt, die Schleimhaut nicht verdickt, ist besonders an den Seiten, meist in Form von kleinen Gefässectasieen gerötet.

Dicht unterhalb des Carcinoms, das ungefähr $2^1/_2$ cm von der Cervix frei lässt, finden sich am Rande des Präparates an mehreren Stellen Flimmerzellen, oft bis ungefähr 12 nebeneinander. Die Wimperhaare sind kürzer als normal, ohne Bewegung. Ausserdem finden sich eine grosse Zahl abgetrennter Epithelzellen, an denen man vielfach die Wimperhaare im Profil sehr schön sieht und auch die Körnchen unterhalb des Kerns gut beobachten kann. Von oben gesehen, scheinen die Körnchen auf der Oberfläche der Epithelzellen zu liegen, etwa 10 bis 15 auf einer Zelle. Oft sind sie in der ganzen oder halben Circumferenz der Zellen angeordnet, meist aber reihenförmig in mehreren Gliedern. Etwas weiter oben im Collum wurde mehr Flimmerbesatz gefunden, gleichfalls ohne Bewegung. Die isolierten Zellen haben vielfach noch ihren Wimperbesatz erhalten, der meist

zusammengeschlagen erscheint. Im Corpus finden sich keine Flimmern, auch keine Körnung. Auch in den Drüsen ist kein Flimmerbesatz nachweisbar. Im Fundus, in den Tubenecken derselbe Befund. Hier sieht man nur hin und wieder einen schmalen Saum auf dem Epithel (im Profil); derselbe ist aber nicht homogen, sondern setzt sich aus mehreren kleinen Stückchen zusammen, deren eine ganze Anzahl auf die einzelne Epithelzelle kommt. Wir haben es hier also vielleicht mit den Basalstücken von Flimmerhaaren zu thun. An einzelnen Stellen finden sich auch wieder die Körnchen, die sonst im Corpus vermisst wurden.

Fall 19.

2. IX. 02. Frau A. P., 44 Jahre. Mit 13 Jahren regelmässig menstuiert; 4 normale Geburten und Wochenbetten, letztes vor 11 Jahren. Oktober 1901 Ausschabung wegen Blutung, seit 14 Tagen dauernde Blutungen. Endometritis climacterica. Vaginale Totalexstirpation wegen Prolaps. Bei der Operation wurde der Uterus durch einen Sagittalschnitt in zwei Hälften gespalten. Seine Wände sind stark verdickt, bis $3^1/_2$ cm dick Die Schleimhautoberfläche ist stark blutig verfärbt, die Schleimhaut zerklüftet, eingerissen, vielfach wie mit einer dünnen, weisslichen Haut überzogen. Die Schleimhaut ist stark geschwollen, im Fundus bis $^1/_3$ cm dick. Dünne Präparate sind wegen der Aufgequollenheit der Mucosa sehr schwer zu erhalten. Das Epithel an den Stellen, die dem durch die Operation bedingten Schnittrande zunächst liegen, zeigt gar keine Flimmerhaare, auch sonst nichts, was auf deren Anwesenheit schliessen lässt. Während der mikroskopischen Untersuchung treten eine grosse Anzahl von Blutkörperchen aus dem Gewebe aus und sammeln sich am Rand des Epithels, wodurch der Überblick noch mehr erschwert wird. An einigen wenigen Stellen zeigen sich bei anderen Präparaten, die von Schleimhautflächen entnommen wurden, die von dem Schnittrand etwas mehr entfernt waren, Flimmerhaare, jedoch ohne Bewegung und verkürzt. Ganz oben im

Fundus und an den Tubenecken, wohin die schädigende Wirkung der Gebärmutterspaltung nicht gelangt ist, zeigte sich in regelmässiger, etwas verlangsamter Bewegung befindlicher Flimmerbesatz. Die Cilien sind von normaler Länge. Auf der Oberfläche ist bei genügend dünnen Präparaten auch die Körnchenstructur wieder deutlich zu erkennen. Die Richtung des Flimmerstromes ist gut sichtbar, kleinste Elemente, auch Blutkörperchen, werden durch die Flimmerhaare fortbewegt (noch 1 $^1/_2$ Stunden nach der operativen Eröffnung des Uterus).

In der Cervix, die erst nach dem Uterus untersucht wurde, fand sich kein Flimmerhaar. Dies dürfte jedoch auf die ausserordentliche Schädigung des cervicalen Epithels bei der Operation zurückzuführen sein.

Fall 20.

8. IX. 02. Frau P. K., 58 Jahre alt. Regel mit 19 Jahren eingetreten, regelmässig, seit einem Jahr Menopause. 9 normale Geburten und Wochenbetten. Letzte Geburt vor 14 Jahren, seitdem Scheiden- und Uterusvorfall. Vaginale Totalexstirpation wegen des Prolapses. Der Uterus ist senil involviert, das Endometrium dünn, weisslich verfärbt.

Ein Präparat aus der unteren Cervix lässt die Epithelzellen sehr schön erkennen. Flimmerbesatz fehlt vollkommen. Keine Körnung. Höher oben in der Cervix finden sich an ganz wenig Stellen Körnchen in der schon öfter beschriebenen Anordnung. Wimperhaare sind indess nicht zu finden, nur an einigen Stellen ein Saum auf dem Epithel, der den Basalstücken von Flimmerhaaren entsprechen kann. Am Rande der Präparates finden sich ziemlich grosse, aus lauter Körnchen bestehende Gebilde, die in der Flüssigkeit suspendiert sind und den Eindruck machen, als ob sie Kugelgestalt besässen. Die Körnchen sind auch hier alle von gleicher Grösse. Fettkügelchen sind auch in einzelnen Präparaten zu finden, unterscheiden sich jedoch wesentlich von den Anhäufungen der Körnchen. Die Fettkügelchen sind gelblich,

homogen und von verschiedener Grösse, die Körnchenconglomerate alle fast gleich gross, farblos-durchsichtig und aus lauter einzelnen Körnchen zusammengesetzt.

In Corpus und Fundus finden sich weder Körner noch Flimmer, auch kein Saum auf dem Epithel. Die Epithelzellen sind hier mehr cubisch und zeigen einen einfach contourierten Rand. Auch Präparate aus den Tubenecken zeigen keine Flimmerung, nur an ganz wenigen Stellen einen nur schwach angedeuteten Saum.

Fall 21.

9. IX. 02. Fräul. A. N., 23 Jahre alt, Regel mit 17 Jahren bekommen, unregelmässig, schwach, besonders während der letzten Jahre. Ovariotomia sinistra. Es wird ein Colossaltumor (Cystoma ovarii) entfernt, der anfangs bei der klinischen Untersuchung den Eindruck von Schwangerschaft der Patientin dadurch hätte hervorrufen können, dass ein unterer, etwa kindskopfgrosser, halsartig abgeschnürter Teil der Geschwulst einen ballotierenden Kopf vortäuschen konnte, während der übrige Teil des Tumors leicht für den breiten kindlichen Rücken zu halten war. — Die mitexstirpierte linke Tube ist sehr in die Länge gezogen. Die rechten Adnexe werden nicht mit entfernt. Das rechte Ovarium ist weiss verfärbt, Corpora lutea sind nicht daran zu sehen; es ist bedeutend (mehr um die Hälfte eines normalen) verschmälert und ganz atrophisch.

Die exstirpierte Tube wurde etwa 20 Minuten nach der Operation untersucht. Die Schleimhaut zeigt starke Faltenbildung. An ganz wenig Stellen findet sich noch Flimmerbesatz, meist verkürzt, nirgends in Bewegung und nirgends auf mehr als höchstens 10 Zellen hintereinander ausgedehnt. Körnchen kommen nur sehr spärlich vor.

Dieser Fall ist sehr lehrreich für den Einfluss, den die Verkümmerung der Ovarien nicht nur auf das uterine, sondern auch auf das tubare Flimmerepithel ausübt. Linkerseits ist das Ovarium durch ein Colossalcystom degeneriert, rechts völlig atrophisch; wenn wir bei dem 23jährigen Mädchen

fast einen völligen Schwund des tubaren Flimmerbesatzes haben, muss das umsomehr auffallen, als grade dieser in sehr hohem Grade resistent ist, wie z. B. Fall 17 zeigte, wo bei einer 61jährigen noch — bei mangelnder Uterusflimmerung — Flimmerbesatz in den Tuben vorhanden war.

Fall 22.

12. IX. 02. Frau E. Schm., 42 Jahre. Erste Regel mit 19 Jahren bekommen, regelmässig, letzte vor 4 Wochen. 2 Aborte, 9 Geburten. Wochenbetten alle normal. Vaginale Totalexstirpation wegen Prolaps, der seit 17 Jahren besteht. Der Uterus ist stark verlängert (11 cm lang). Das Collum ist ca. 6 cm lang und mithin länger als das Corpus. Es ist gelblich verfärbt und setzt sich in einer scharfen zackigen Linie von dem weissen Epithel der Portio und des untersten Cervixteiles ab. Am inneren Muttermund und unterhalb desselben viele Ovula Nabothi. Schon dicht oberhalb der Begrenzungslinie zwischen Platten- und Cylinderepithel finden sich auf hohen Zellen schöne lange, in langsamer Bewegung befindliche Flimmerhaare. Überall, wo sich diese befinden, ist auch die Körnchenbildung nachzuweisen, besonders schön an Stellen, wo man das Epithel von oben wie Strassenpflaster überblickt. Die Körner sind meist an der Peripherie der Zellen angeordnet. Im Cervicalschleim finden sich auch verschiedene Zellen, an denen Körner, meist unterhalb des scharf contourierten Kernes, und auf der Deckmembran zusammengeschlagene Flimmerhaare nachzuweisen sind. An vielen Stellen des Präparates, das unmittelbar an der Portiogrenze (die in diesem Fall allerdings ziemlich weit nach oben reichte) der Cervix entnommen ist, zeigt sich übrigens ein Mangel von Flimmerbesatz. Das nächste Cervixpräparat stammt von der Mitte der Cervix. Hier ist die Flimmerung überall nachzuweisen. Sie ist etwas verlangsamt. Auch die Körnchen sind sehr gut zu erkennen. An einzelnen Stellen kann man Flimmerhaare direkt von oben in Bewegung sehen. Hierbei erkennt man, dass die Querschnitte derselben deutlich kleiner sind als die Körnchen.

Die Schleimhaut im Fundus ist stark verdickt und vielfach blutig verfärbt. In einem aus dem Corpus stammenden Präparat wurde wieder die Richtung des Flimmerstromes untersucht. Es wurde ein schmales langes Stückchen herausgeschnitten, das dreieckige Form (Basis oben, Spitze unten) hatte. Unter dem Mikroskop flimmerten die Haare deutlich nach der Spitze des Präparats zu. Die Flimmerbewegung, die auch hier etwas verlangsamt ist, ist bis tief in die Drüsen hinein zu verfolgen. Die Haare schlagen hier deutlich nach oben und etwas seitwärts, woraus eine Schraubenbewegung resultiert. Wo das Lumen eng ist, ist es fast nur von Flimmerhaaren eingenommen, die alle in langsamer Bewegung begriffen sind. Auch auf den Durchschnitten der Drüsen finden sich viele Körner. Die Richtung des Stromes an der Epitheloberfläche ist oft mit schwächerer Vergrösserung besser zu erkennen, als mit starker, weil diese die Aufeinanderfolge der Bewegungen der einzelnen Haare oft zu sehr zum Ausdruck bringt und dadurch unübersichtlichere Bilder liefert.

Fall 23.

12. IX. 02. Frau A J., 36 Jahr alt. I. Menstruation mit 20 Jahren, Regel erst unregelmässig, später regelmässig. 4 Geburten. Totalexstirpation wegen Prolaps, der seit 6 Jahren besteht. Der Uterus ist sehr stark verlängert (16 cm). Die Collumschleimhaut ist stark verdickt, (mehrere mm). Im ganzen oberen Teil der Cervix, die auch hier bedeutend länger ist als das Corpus, eine grosse Zahl von Ovula Nabothi. In den Furchen und plicae palmatae befindet sich adhaerenter Schleim und eine Menge noch halb festsitzender Epithelfetzen. An der Portio grössere Erosionen. Das Platten-Epithel derselben reicht weit über das Cylinderepithel der Cervix hinüber, hängt aber oft in Fetzen herab bezw. lässt sich herabziehen. Im Collum keine Flimmerhaare. Die Wand des Uterus ist stark verdickt (ungefähr 3 cm), desgleichen auch die Mucosa corporis. Sie zeigt rötliche Verfärbung und blutige Flecke. Überall, ähnlich wie in der

Cervix, fester adhaerenter Schleim, besonders oberhalb des inneren Muttermundes, wo er zwischen ringförmig angeordnete losgelösten Epithelfetzen gelagert erscheint. Nirgends ist ist Flimmerbesatz nachzuweisen. Körnerbildung ist nur an ganz verschwindend wenig Stellen zu sehen. Dieser Befund wird wohl durch die Beschaffenheit der Mucosa, die an Fall 19 erinnert, zu erklären sein.

Zusammenfassung.

Physiologisches.

Fassen wir diese 23 Fälle zusammen, so ergiebt sich für das physiologische Verhalten des uterinen Flimmerepithels folgendes.

Der Flimmerbesatz der Cervix besteht aus schöneren und längeren Haaren als der im Cavum uteri. Er zeigt sich auch im allgemeinen widerstandsfähiger als dieser. Oft, wenn im Corpus keine Wimpern mehr vorhanden sind, zeigt die Cervix noch solche; oder, wenn die uterine Wimperung aufgehört hat, ist die Bewegung der cervicalen Flimmerhaare noch deutlich zu erkennen.

In den Ausnahmefällen, wo die Cervix qualitativ oder buantitativ geringeren Flimmerbesatz aufweist als das Corpus, können wir stets einen äusseren Grund dafür angeben. So ist in Fall 11 der vaginalen Totalexstirpation, wobei mehrfach mit Instrumenten in die Cervix eingegangen wurde, die ihr Epithel zerstören mussten, die Schuld zuzuschreiben; im Fall 15 ist es die Schwangerschaft; im Fall 16 ein seit 10 Jahren bestehender Prolaps, wo sich im Cavum nur in den Tubenecken unregelmässige, stark verkürzte, unbewegliche Cilien fanden; im Fall 19 endlich ein Prolaps, der bei der Operation durch Längsschnitt gespalten wurde.

Weit besser als Cervix und Corpus flimmert jedoch der Cilienbesatz der Tuben. Deren Haare sind stets grösser und flimmern auch bedeutend länger als die des Uterus. So war im Fall 17 bei einer 61jährigen Greisin noch — bewegungs-

loser — tubarer Flimmerbesatz vorhanden, der in der Cervix und im Cavum völlig fehlte. Dass das tubare Flimmerepithel weit widerstandsfähiger ist als das uterine, beweist Fall 6, wo bei Salpingitis purulenta noch wohlerhaltener, schöner, lebhaft flimmernder Cilienbesatz gefunden wurde.

Über die Beobachtung der Richtung des Flimmerstromes ist schon gelegentlich der Fälle 1 und 2 und später gesprochen. Hier sei nur kurz zusammengefasst, dass bei frischen, gut flimmernden Präparaten die Bewegung der Haare dem Schwanken der Halme eines wogenden Kornfeldes gleicht, d. h. sämtliche Flimmerhaare contrahieren und extendieren sich nicht auf einmal, sondern die „stromabwärts“ liegenden immer etwas später als die vorhergehenden, sodass schon deshalb die Beobachtung der Stromrichtung erschwert ist. Bei frischen Präparaten wird ausserdem die direkte Beobachtung durch die ausserordentlich grosse Frequenz der beiden Bewegungsphasen (ungefähr 5 in der Sekunde und mehr) fast unmöglich gemacht. Hier tritt dann die indirekte Beobachtung in ihre Rechte, nämlich die Beobachtung der Richtung, in der sich kleinste corpusculäre Elemente am Rande des flimmernden Präparates bewegen. Aus dieser ist dann die Richtung des Flimmerstromes zu erkennen. Wird die Bewegung allmählich langsamer, so ist die Richtung des Stromes direkt zu sehen; bei Flimmerhaaren, die sich kurz vor dem Stillstehen befinden, wird die Bewegung wieder unregelmässiger und dann ist ein Urteil über die Richtung des Stromes auch wieder schwer zu gewinnen. Am besten eignet sich daher zu Untersuchungen über die Stromrichtung der mässig verlangsamte Wimperstrom.

Die Lage, in der die Cilien zur Ruhe kommen, ist sehr verschieden. Bei grösseren Flächen oder Reihen von Zellen bleiben sie einfach gradehoch gerichtet stehen; so sieht man sie auch, wenn man nicht mehr in Bewegung befindliche Cilien findet. Th. W. Engelmann (26) sagt: „Die Lage, in welcher die Cilien zur Ruhe kommen, entspricht bei Flimmerepithelien stets dem Zustand stärkster Vorwärts-

beugung". Ich konnte dies nur einmal (Fall 15) an einer einzigen Zelle sehen. Für das uterine Flimmerepithel scheint es vielmehr die Regel zu sein, dass es in aufrechter Stellung zur Ruhe kommt. Einzelne losgetrennte Zellen zeigen ein verschiedenes Verhalten. Teils sieht man auf ihnen die Flimmerhaare fingerartig gespreizt, teils zusammengeschlossen.

Oft habe ich die Beobachtung machen können, dass aus dem Epithel, dessen Begrenzung scharfrandig und gradlinig war, nach dem Aufhören der Flimmerbewegung sich einzelne Zellen vorwölbten, an der betreffenden Stelle die gradlinige Contour des Epithelsaumes unterbrachen, allmählich aus dem Verbande der übrigen völlig heraustraten (durch Quellung des Epithels?) und als freie Zellen in dem umgebenden Medium schwammen. Die Flimmerkrone zeigte dann das Aussehen von gespreizten Fingern; dies hatte wohl seinen Grund darin, dass die obere Grenzcontour der Zelle nicht mehr grade, sondern convex war; indem nun alle Haare sich senkrecht zur Zellgrenze stellten, behielten nur die mittelsten ihre ursprüngliche Lage, und die übrigen spreizten sich fächerartig auseinander.

Einen eigentümlichen Zusammenhang glaube ich zwischen dem Auftreten der Flimmerhaare und dem von kleinen, glänzenden Körnchen annehmen zu sollen, die zu ungefähr 10 in einer Zelle, ober-, besonders aber unterhalb des Zellkernes reihenförmig angeordnet vorkamen und zwar stets nur da, wo Flimmerbesatz oder (nach Zerstörung der Wimpern, wie in den Fällen 18 und 20) wenigstens der Basalsaum desselben nachzuweisen war. Fehlte dieser, so fehlten auch die Körnchen. Besonders in die Augen springend war dies bei Fall 17, der eine 61jährige Frau betraf. Im Uterus fehlte jeder Flimmerbesatz, dagegen zeigte die Tube diesen sehr schön. Im Uterus war da nun nirgends solche Körnung zu sehen, dagegen in der Tube. Von oben gesehen zeigte eine solche Schleimhautfläche bei genügend dünnen Präparaten das Aussehen, als sei sie besäet mit einer Unzahl feinster, überall gleichgrosser Körnchen, die je nach Ein-

stellung des Tubus dunkel oder glänzend hell erschienen. Sie waren — von oben gesehen — in Reihen angeordnet und standen zu 5 bis 10 in einer Zelle, oft auch um die halbe oder ganze Circumferenz derselben herum angeordnet. Th. W. Engelmann schreibt nun den Zellkernen bei niederen Tieren einen Einfluss auf die Flimmerhaare zu, indem er sagt (27.: „Die Bewegungen der Kerne stehen in engster Beziehung zu den Bewegungen der Flimmerhaare". Möglicherweise besteht also bei den höheren Tieren ein ähnlicher Zusammenhang oder eine Beziehung zwischen den die Zellkerne umgebenden glänzenden Körnchen und den Wimperhaaren. Vielleicht ist aber das Auftreten dieser hellen, glasartigen Körnchen weiter nichts als ein Ausdruck für eine normale Vollsaftigkeit und Lebensthätigkeit der Zelle (bei alten Frauen mit flimmerlosem, dünnen Uterinepithel war sie nicht zu finden, vgl. Fall 17). Dann wäre es leicht zu erklären, dass in ihrer Lebensthätigkeit geschwächte Zellen (flimmerlose) der Körnchen entbehren, und umgekehrt, dass Zellen von normaler Lebensthätigkeit (flimmertragende) auch die Körnchenbildung zeigen.

Das zwischen den Zellen des Epithels verlaufende, feine Netz zarter Fäden, die in der Tiefe und in der Nähe der Drüsen dichter angeordnet sind, habe ich, wie schon Kundrat und G. J. Engelmann (1), ebenfalls fast immer beobachten können.

Dass der Übergang vom Flimmerepithel in deciduales Gewebe nur sehr allmählich stattfindet, habe ich schon oben gelegentlich der Besprechung des Falles 15 hervorgehoben, wo sich bei einem Uterus, der in der 5. oder 6. Woche schwanger war, noch (unbewegliches) Flimmerepithel zeigte.

Pathologisches.

Die Veränderungen, die die Krankheiten des Uterus an dem Flimmerepithel hervorrufen, sind verschiedenartig. Die geringste Schädigung (die wohl auch physiologisch im Climacterium zuerst auftritt) besteht in dem Aufhören der Be-

wegungen der Flimmerhaare. Darauf folgen die Zerstörung einzelner Haare (meist ein Kürzerwerden derselben), dann ein Abfallen ganzer Haare einzeln oder in grösserer Zahl.

Die Erkrankungen des Uterus, deren Einfluss auf das uterine Flimmerepithel untersucht wurde, sind Endometritis, Myom, Prolaps, Cervix- und Portiocarcinom, Subinvolutio uteri. In je einem Falle wurde auch der Einfluss der Salpingitis (Fall 6) und der Degeneration beider Ovarien (Fall 21) auf die Tubarschleimhaut untersucht.

Das Myom (Fall 1, 10 und 11) betraf Frauen von 41, 34 und 50 Jahren. Die 34jährige zeigte, obwohl es sich um ein über mannskopfgrosses Fibromyom handelte, in der Cervix und im Cavum normale Flimmerbewegung. Die 41jährige, bei der langdauernde Blutungen voraufgegangen waren, zeigte normalen Flimmerbesatz mit geringer, teilweise auch aufgehobener Bewegung in Cervix und Corpus. Die 50jährige zeigte an den Stellen der Corpusschleimhaut, die nicht durch die vaginale Operation geschädigt waren, unbewegliche, ungleichmässig hohe und verkürzte Flimmerhaare. Die Cervix zeigte keine Flimmer, was wohl durch die Einführung von Instrumenten bei der vaginalen Ausführung der Operation zu erklären ist.

Wenn überhaupt aus so wenig Fällen ein Urteil gewonnen werden soll, so können wir sagen, dass das Myom an sich keinen Einfluss auf die Flimmerbewegung in Cervix und Corpus hat, dass aber indirekt durch langdauernde Blutungen (Fall 1) und unter dem Einfluss des höheren Alters (Fall 11) — beides Ursachen einer etwas verminderten allgemeinen Widerstandsfähigkeit - eine allmähliche Schädigung der Cilien eintreten kann. Dasselbe Resultat ergeben auch die Befunde von Wolff (43) und Hofmeier (20) bei Myom.

Die 5 Fälle von Endometritis (3, 4, 7, 9, 14) — sämtlich Ausschabungen - ergeben überall das Vorhandensein von Flimmerbesatz im Uterus und stimmen somit mit den von Ruge (23) und Wolff gefundenen Thatsachen überein. In allen Fällen zeigte sich jedoch die Bewegung der Cilien ver-

langsamt, in den meisten Fällen waren die Wimperhaare von normaler Länge. Das Alter (von den Betreffenden waren 3 im Alter von 25 - 30 Jahren, je eine 38 und 45 Jahre alt) scheint keinen besonderen Einfluss auf das Verhalten der Wimperhaare bei Endometritis auszuüben. Dass die Bewegung der Cilien vielfach verlangsamt war, ist wohl auf Rechnung der Curette selbst zu schreiben. In manchen Fällen mag auch das Sublimat, das bei der Operation angewendet wurde und öfter mit dem excochleierten Gewebe in Berührung kam, sein Teil dazu beigetragen haben.

Dass sich in dem Fall (8) von Subinvolutio uteri, wo eine Ausschabung gemacht wurde, nur wenig Flimmerepithel und keine Bewegung der Cilien fand, hat vielleicht darin seinen Grund, dass sich nach der stattgehabten Geburt das Epithel noch nicht genügend regeneriert hatte oder vielleicht auch — worauf die Blutungen hindeuten — geringes deciduales Gewebe im Cavum retiniert geblieben war.

Die 7 Fälle von Prolaps (2, 5, 16, 19, 20, 22, 23) betreffen Frauen im Alter von 32 bis 58 Jahren. In 3 Fällen (2, 5, 22 im Alter von 32, 45 und 42 Jahren) zeigen Corpus und Cervix überall normal hohen und gut flimmernden Cilienbesatz; dabei besteht der Prolaps im letzten Falle schon 17 Jahre lang. In 3 anderen Fällen (16, 20 und 23) zeigt der Uterus (das Alter der Betr. ist 46, 58 und 36 Jahre) keine Flimmerbewegung mehr, und es lassen sich im ersten dieser Fälle nur vereinzelte Flimmerzellen in Corpus und Cervix, bezw. bei der 58jährigen nur ein schwacher Flimmersaum, besonders in den Tubenecken, nachweisen. In Fall 23 fehlt überhaupt jede Andeutung eines Flimmerbesatzes. Der Grund für die mangelnde Flimmerung liegt bei der 58jährigen wohl im Alter. Das einjährige Climacterium im Verein mit dem immerhin ziemlich langen Bestehen des Vorfalls (14 Jahre), wodurch wohl im höheren Alter eine schlechtere Ernährung der Uterusschleimhaut resultierte, hat hier wohl den Schwund der Flimmerhaare beschleunigt. Bei der 46jährigen lässt sich vielleicht eine vor längerer Zeit über-

standene, 9 Monate andauernde Metritis zur Erklärung des mangelhaften Flimmerbesatzes heranziehen. Im Falle 23, wo wir es mit einer erst 36 Jahre alten Frau zu thun haben, bei der der Prolaps erst 6 Jahre lang besteht, wo wir also vermuten sollten, dass Cervix und Corpus mit gut flimmerndem Epithel ausgekleidet wären, ist keine Spur von Flimmerzellen zu sehen. Der Uterus ist allerdings hier enorm verlängert (16 cm lang), indess ist im Fall 22, wo sich überall lebhafte Flimmerung im Uterus und Cervix zeigte, die Gebärmutter immerhin 11 cm lang und der Vorfall bestand schon seit 17 Jahren. Wir können zur Erklärung der Flimmerlosigkeit hier nur die verhältnismässig grosse Schnelligkeit, mit der der Prolaps sich ausgebildet hat (in 6 Jahren 16 cm langer Uterus, von 3 cm starker Wand), heranziehen, vor allen Dingen aber wohl auch die Beschaffenheit der Schleimhaut die so zerklüftet, mit zähem, fest adhaerenten, glasigen Schleim und dicken Epithelfetzen besetzt war wie bei keinem anderen der untersuchten Uteri. Man hatte schon bei ihrer makroskopischen Besichtigung den Eindruck, dass sich Flimmerbesatz wohl nicht oder nur sehr wenig auf einer so veränderten Schleimhaut finden würde. Ob die schnelle Entwicklung des so stark ausgeprägten Prolapses schuld an dieser Epithelveränderung ist (Stauung und Sekretretention), vermögen wir nicht zu entscheiden. In Fall 19, wo die Cervix die Flimmerung vermissen lässt, ist wohl unstreitig die Schuld hieran der Art der Operation des Prolapses beizumessen. Der Uterus wurde nämlich hierbei durch einen Längsschnitt in zwei Hälften gespalten. Die so freiliegende Cervixinnenfläche (sowie auch die in der Nähe des Schnittrandes gelegenen Partieen der Corpusschleimhaut) war dadurch zu grossen Insulten ausgesetzt, als dass der zarte Flimmerbesatz noch hätte erhalten bleiben können.

Im allgemeinen können wir aus diesen 7 Fällen ersehen, dass der Prolaps an sich eine Schädigung des Flimmerepithels im Uterus nicht zur Folge hat. Selbst sehr lange (z. B. 17 Jahre) bestehende Prolapse haben, wenn anders ihre

Trägerin eine gesunde Uterusmucosa besitzt und noch nicht zu nahe dem Climacterium ist, keinen schädigenden Einfluss auf den uterinen Flimmerbesatz. Dagegen scheinen vorausgegangene oder bestehende Erkrankungen der Gebärmutterschleimhaut (frühere Metritis im Fall 16, starke Veränderung der Mucosa im Fall 23) sowie das Climacterium in der Weise einzuwirken, dass sie im Verein mit dem Prolaps weit eher und gründlicher den Flimmerbesatz zerstören als ohne diesen.

Von den 5 Fällen von Carcinom (12, 13, 15, 17, 18) müssen 2 aus der jetzigen Betrachtung ausscheiden, nämlich die Fälle 15 und 17; beim ersteren handelte es sich gleichzeitig um eine Schwangerschaft in der 5. oder 6. Woche (wo schon aus diesem Grunde das Flimmerepithel zum grössten Teil verloren ging), beim zweiten handelte es sich um eine 61jährige Frau; hier ist also schon des hohen Alters wegen das Fehlen des Wimperbesatzes im Uterus verständlich.

Die 3 übrig bleibenden Fälle (12, 13 und 18) betreffen die Lebensalter von 37, 38 und 43 Jahren. Bei allen drei ist in der Cervix und zwar dicht neben dem Carcinom, Flimmerbesatz zu finden; in einem Fall (43 Jahre, Portiocarcinom) sind die Haare deutlich kürzer. In einem andern Falle (38 Jahre, Carcinoma portionis et cervicis) ist lebhafte Flimmerbewegung in der Cervix vorhanden, in den beiden andern Fällen fehlt sie. Das Corpus zeigt in den beiden ersten Fällen Flimmerung und einmal normale, im andern Fall verkürzte Cilien. Der letzte Fall zeigt keine Flimmerhaare. Warum in diesem Falle weder Corpus noch Cervix Cilienbesatz tragen, ist nicht zu eruieren. Sonst ist der Einfluss des Carcinoms auf den Flimmerbesatz in obigen Fällen sehr gering, höchstens könnte man sagen, dass es die Bewegungen der in seiner unmittelbaren Nähe befindlichen Wimperhaare zum Stillstand bringt. Die Resultate der Untersuchungen entsprechen also auch hier den Befunden, die Wolff und Hofmeier gemacht haben.

Endlich ist hier noch auf Fall 21 hinzuweisen, der darthut, dass die Degeneration bezw. Atrophie der Ovarien nicht

nur auf das uterine, sondern auch auf das tubare Flimmerepithel verderblichen Einfluss ausübt. Dieser Fall ist umso bemerkenswerter, als es sich um ein erst 23 jähriges Mädchen handelt.

Zum Schlusse drängt es mich, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. E. Bumm für die Anregung zu meiner Arbeit, die gütige Überlassung des Materials und für die freundliche Unterstützung bei ihrer Anfertigung an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Litteratur.

1. H. Kundrat und G. J. Engelmann, Untersuchungen über die Uterusschleimhaut. In Strickers medic. Jahrbüchern, Wien 1873.
2. Möricke, Die Uterusschleimhaut in den verschiedenen Altersperioden und zur Zeit der Menstruation. Zeitschr. für Geburtshilfe und Gynäkologie, Bd. 7 (1882).
3. Abel und Landau, Beiträge zur normalen und pathologischen Anatomie des Gebärmutterhalses. Arch. für Gynäk. Bd. 38 (1890).
4. Rich. Wolff, Über das Flimmerepithel der Uterusschleimhaut. Dissert. Berlin 1895.
5. Martin und Schmidt, Artikel „Uterus“ in Eulenburgs Realencyclopädie der gesamten Heilkunde.
6. A. Kölliker, Handbuch der mikrosk. Anatomie.
7. Friedländer, Physiologisch-anatomische Untersuchungen über d. Uterus. Leipzig 1870.
8. Hennig, Der Katarrh der inneren weiblichen Geschlechtsteile. Leipzig 1870.
9. G. Lott, Zur Anatomie und Physiologie der Cervix Uteri. Erlangen 1872.
10. Frey, Handbuch der Histologie und Histochemie des Menschen. Leipzig 1870.
11. Sinéty, Gazette médicale de Paris 1875. „Sur l'epithélium de l'uterus.“

12. Th. Wyder, Beiträge zur normalen und pathologischen Histologie der menschlichen Uterusschleimhant. Archiv für Gynaekologie, Bd. 13 (1878).
13. M. Hönigsberger, Über die Uterusschleimhaut, speziell deren Epithel, bei Föten und Neugebornen. Dissertation. München 1898.
14. Krukenberg, Archiv für Gynaekologie, Bd. 40 (1891), S. 339.
15. Neumann, Die Beziehungen des Flimmerepithels der Bauchhöhle zum Eileiter b. Frosche. Archiv für mikroskopische Anatomie, Bd. 11.
16. Th. Wyder, Das Verhalten der Mucosa Uteri während der Menstruation. Zeitschr. für Geburtsh. und Gyn. Bd. 9 (1883).
17. Möricke, Verhalten der Uterusschleimhaut während der Menstruation. Centralbl. für Gynaek. 1880, 4. Jahrg. Nr. 13.
18. Sinéty, Manuel pratique de gynécologie etc. Paris 1879 und „Recherches sur la muqueuse utérine pendant la menstruation". Annales de gynécologie et archive de tocologie 1881.
19. Christ, Das Verhalten der Uterusschleimhaut während der Menstruation. Dissertat. Giessen 1892.
20. M. Hofmeier, Zur Kenntnis der normalen Uterusschleimhaut. Centralbl. f. Gyn. Bd. 17 (1893).
21. Th. Wyder, Beiträge zur Lehre von der Extrauterinschwangerschaft etc. Archiv f. Gynäk., Bd. 28 (1886).
22. H. Kraft, Zur Physiologie des Flimmerepithels bei Wirbeltieren. Dissert. Strassburg 1891 und in Pflügers Arch. d. Physiologie, Bd. 47, S. 196.
23. C. Ruge, Untersuchungen über die Schleimhaut des Uterus, Zeitschr. f. Geburtsh. und Gynäk. Bd. V. (1879), S. 317.
24. Benckiser, Arch. für Gynäkol., Bd. 40 (1879), S. 340.
25. Cohen, O., Zur Anatomie der Eileiter, Newyorker medic. Monatsschrift, Sept. 1890. Im Auszug in Frommels

Jahresberichten über d. Fortschritte auf dem Gebiete der Geburtshilfe u. Gynäk. IV. Jahrgang, S. 20.

26. Th. W. Engelmann, Physiologie der Protoplasma- und Flimmerbewegung. Im Handb. d. Physiologie von L. Hermann. I. Bd. 1. Teil, 2. Cap.

27. Th. W. Engelmann, Zur Anatomie und Physiologie der Flimmerzellen. Pflügers Arch. d. Physiol. Bd. 23 (1880).

Lebenslauf.

Ich, Kurt Heimerdinger, ev., Sohn des verstorbenen Intendantur- und Baurats Otto Heimerdinger, wurde am 27. Oktober 1875 in Berlin geboren. Ich besuchte die Vorschulen in Karlsruhe (Baden) und Magdeburg, und das Gymnasium zum Kloster U. L. F. in Magdeburg, das Cöllnische Gymnasium in Berlin und das Gymnasium zu Aschersleben. Hier bestand ich Michaelis 1896 das Abiturientenexamen. Ich widmete mich dann dem Studium der Medizin und war im 1. und 2. Semester in München, im 3. und 4. in Göttingen, wo ich am 30. Juli 1898 die ärztliche Vorprüfung bestand. Im Winterhalbjahr 1898/99 diente ich in Leipzig beim 106. Regiment mit der Waffe. Im Sommer 1899 war ich in Göttingen, vom W.-S. 99/1900 bis S.-S. 1901 incl. in Halle inscribiert. Hier beendigte ich im Juli 1902 die ärztliche Prüfung. Am 1. Oktober 1902 trat ich als Einj.-Freiwilliger Arzt beim 27. Feld-Art.-Regiment in Mainz ein. Am 25. November bestand ich das Colloquium.

Ich hörte die Vorlesungen und Kurse folgender Herren:

In München:

v. Baeyer, Goebel, Hertwig, v. Lommel, Mollier, Rückert;

In Göttingen:

Aschoff, Braun, Damsch, Ebstein, Jacobj, Kallius, Meissner, Merkel, Orth, Riecke, Rosenbach, Wallach;

In Leipzig:

Kölliker;

In Halle:

Bernstein, v. Bramann, Bumm, Eberth, Fehling, Fränkel, Franz, Grunert, Haasler, Harnack, Heilbronner, v. Herff, v. Hippel, Hitzig, Körner, Kromayer, v. Mering, Nebelthau, Oberst, Pott, Reineboth, Roux, Schlodtmann, Schmidt-Rimpler, Schwartze, Vahlen, Weber.